၁

Bot ၁၀၂ (အထွေထွေ Botani)

အပိုင်း ၁: နိဒါန်း

•သက်ရှိများ (အပင်နှင့်သတ္တဝါများ) ကိုလေ့လာခြင်းကို BIOLOGY ဟုခေါ်သည်။
•အပင်လေ့လာခြင်းကို **BOTANY ဟုခေါ်သည်**
•တိရစ္ဆာန်၏အဆိုပါလေ့လာမှုအဖြစ်ဟုခေါ်သည် **သတ္တဗေဒ**
•အပင်များသည်ကလိုရိုဖီးလ်ရှိနေခြင်းကြောင့်အစိမ်းရောင်ရှိသည်။
•မှိုများသည်အပင်မှဖြစ်သည်။ သို့သော်မှိုများတွင်ကလိုရိုဖီးလ်မရှိပါ။
• Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta, Gymonosperms နှင့် Angiosperms တို့သည်ကွဲပြားသောအုပ်စုများဖြစ်သည်။
အပင်များ။

ငါတို့ကအပင်တွေကိုလေ့လာတယ်၊
▪အပင်များသည်အောက်စီဂျင်ထုတ်လုပ်သည်။ ကျနော်တို့အောက်စီဂျင်ရှူ။ အောက်စီဂျင်မပါဘဲကျွန်ုပ်တို့မနေထိုင်နိုင်ပါ။
▪အပင်များသည် photosynthesis ဖြစ်စဉ်အားဖြင့်ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ဓာတ်ငွေ့ကိုသကြားအဖြစ်ပြောင်းလဲပေးသည်။
▪ကျွန်ုပ်တို့စားသမျှသည်အပင်မှတိုက်ရိုက်ဖြစ်စေသွယ်ဝိုက်။ ဖြစ်စေ။
▪အပင်များသည်စက္ကူသို့မဟုတ်ထည်အတွက်အမျှင်များထောက်ပံ့ပေးသည်။
▪အပင်များမှထုတ်လုပ်သောဓာတုဗေဒပစ္စည်းများစွာကိုဆေးအဖြစ်အသုံးပြုကြသည်။
▪အပင်သိပ္ပံကိုလေ့လာခြင်းသည်မျိုးသုဉ်းရန်အန္တရာယ်ရှိသောအပင်များကိုထိန်းသိမ်းရန်ကူညီသည်။
▪အပင်သိပ္ပံကိုလေ့လာခြင်းသည်သဘာဝကမ္ဘာကြီးအကြောင်းပိုမိုလေ့လာရန်အထောက်အကူပြုသည်။
▪အပင်သိပ္ပံပညာကိုလေ့လာခြင်းသည်အပင်များမှအစားအစာ၊ ဆေးဝါးများနှင့်အခြားအရာများထောက်ပံ့ရန်စွမ်းရည်ကိုမြှင့်တင်ရန်ကူညီသည်
အခြားသူများကိုအသုံးဝင်သောအရာ။
▪အပင်များသည်ဇီဝလောင်စာ၏ရင်းမြစ်ဖြစ်နိုင်သည်။ သကြား၊ ကစီဓါတ်နှင့်ကလာပ်စည်းတို့ကိုအီသနောသို့စိမ်နိုင်သည်။ အီသနော
လောင်စာအဖြစ်အသုံးပြုသည်။

ကွဲပြားခြားနားသောရုက္ခဗေဒ brach:

shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဍာန်	စက်ရုံ၏ပြင်ပဖွဲ့စည်းပုံ၏လေ့လာမှု။
ခန္ဓာဗေဒ	စက်ရုံ၏ပြင်ပပြည်တွင်းရေးဖွဲ့စည်းပုံ၏လေ့လာမှု။
Histology	ဏု၏အကူအညီဖြင့်ဆဲလ်များနှင့်တစ်ရှူးများ၏လေ့လာမှု။
ဝေါဟာရ	ဆဲလ်များ၏လေ့လာမှု။
စက်ရုံဇီဝကမ္မဗေဒ	စက်ရုံ၏အမျိုးမျိုးသောအရေးပါသောလုပ်ဆောင်မှုများကိုလေ့လာခြင်း။
အချိုးအစား	အပင်များ၏ခွဲခြား၏လေ့လာမှု။
ဂေဟဗေဒ	သက်ရှိများ၏တစ် ဦး နှင့်တစ် ဦး နှင့်သူတို့၏ရုပ်ဝတ္ထုနှင့်ဆက်နွယ်မှု။
စက်ရုံပထဝီဝင်	ကမ္ဘာမြေပေါ်တွင်အပင်များဖြန့်ဝေ။
မျိုးရိုးဗီဇ	မျိုးရိုးလိုက်နှင့်မူကွဲများ၏လေ့လာမှု။
စက်ရုံမွေးမြူရေး	တိုးတက်လာသောအပင်များ၏တိုးတက်မှု။
သန္ဓေသား	သန္ဓေသားနှင့်၎င်းတို့၏ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု၏လေ့လာမှု။
စီးပွားရေးရုက္ခဗေဒ	လူများနှင့်အပင်များအကြားဆက်နွယ်မှုကိုလေ့လာခြင်း။
အပင်ရောဂါဗေဒ	အပင်အမျိုးမျိုး၏ရောဂါအမျိုးအစားများ, သူတို့ရဲ့ရောဂါလက္ခဏာတွေ, ကြောင်းကျိုးဆက်စပ်၏လေ့လာမှု အေးဂျင့်နှင့်ထိန်းချုပ်မှုနည်းလမ်းများ။
ဇီဝဓါတုဗေဒ	အပင်ဓာတုဗေဒ၏လေ့လာမှု။
ဇီဝရူပဗေဒ	ရူပဗေဒနိယာမများပေါ်တွင် အခြေခံ၍ အပင်လှုပ်ရှားမှုများလေ့လာခြင်း။
မော်လီကျူးဇီဝဗေဒ	မော်လီကျူးအဆင့်မှာထဲကဓာတုပစ်စည်း၏လေ့လာမှု။
Palynology	ဝတ်မှုန်အစေ့လေ့လာမှု။
စိုက်ပျိုးရေး	သီးနှံပင်များကိုလေ့လာခြင်း။
သစ်သီးဝလံ	ပန်းပွင့်နှင့်အသီးကိုသီးအပင်များ၏လေ့လာမှု။
Pharmacognosy	ဆေးဖက်ဝင်အပင်လေ့လာပါ။
အဏုဇီဝဗေဒ	အဏုဇီဝသက်ရှိများ (ဗိုင်းရပ်စ်များ၊ ဘက်တီးရီးယားများ၊ မှိုများ၊
မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာအင်ဂျင်နီယာ	မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းများကိုပေါင်းထည့်ခြင်း၊ ဖယ်ရှားခြင်းသို့မဟုတ်ပြုပြင်ခြင်းဖြင့်၊ အလိုရှိသောအဖြစ်သက်ရှိများ၏ phenotype ။

စာမျက်နှာ ၂

၂

သရိုဖိုက်:
• Root, Stem Leaf, ပန်းများ၊ အသီးများနှင့်သွေးကြောဆိုင်ရာတစ်သျှူးမရှိသောအပင်များကိုခေါ်သည်။
သဲလဖိုက်။
• Thallophyta ဆိုတာကိုယ်နဲ့တူတဲ့ thallus ကိုဆိုလိုတယ်။

• Thallophyta Root, Stem, Leaf ... Thalloid ခန္ဓာကိုယ်ဟုခေါ်သည့်အပင်တစ်ပင်။
•ရေညှိများနှင့်မှိုများသည် Thallophyta အုပ်စုတွင်ပါဝင်သည်။

ALGAE :
• thallophytic အပင်ကိုဆောင်သောကလိုရိုဖီးလ်ကို ALGAE ဟုခေါ်သည်။
ကမ္ဘာပေါ်တွင်ရေညှိမျိုးစိတ် ၁၀၀,၀၀၀ ခန့်ရှိသည်။
ရေညှိအများစုသည်ရေ၊ အိုင်၊ သမုဒ္ဒရာနှင့်ရေကန်များကဲ့သို့သောရေများတွင်တွေ့ရှိရသည်။များစွာသောရေညှိများစားသုံးနိုင်သည်။
• *Chlorella* သည်စားသုံးနိုင်သောရေညှိနမူနာတစ်ခုဖြစ်သည် ။
•ရေညှိများစွာသည်ဆေးဝါး၏ရင်းမြစ်ဖြစ်သည်။
•လ မိုင်ရာယာ သည်ဆေးဖက်ဝင်သောရေညှိနမူနာများဖြစ်သည် ။
• *Volvox, Chlorella, Spirogyra, Ulothrix* တို့သည်ရေ ညှိ ၏ဘုံဥပမာများဖြစ်သည် ။

FUNGI :
•ကလိုရိုဖီးလ်မရှိသောသဲလိုဖိုက်အပင်ကိုမှိုဟုခေါ်သည်။
• *Penecillum, Mucor* နှင့် *Aspergillus* သည်မှိုများ၏သာမန်ဥပမာဖြစ်သည် ။
•အချို့မှိုများသည်မှိုကဲ့သို့စားသုံးနိုင်သည်။
• *Penecillium* မှရရှိသောဆေးဝါးတွင်အသုံးပြုသောပPenိဇီဝဆေး Antibiotics ။
•အပင်နှင့်သတ္တဝါများတွင်ရောဂါဖြစ်စေသောမှိုများ။
•လူ့အရေပြားရောဂါပိုးသည်မှိုကြောင့်ဖြစ်သည်။

BRYOPHYTA :
• Bryophyta သည် thalloid ခန္ဓာကိုယ်ကိုလည်းပိုင်ဆိုင်သည်။
• Bryophyta တွင်သွေးကြောစစ်စစ်မရှိပါ။
•ဘရိုင်ဖိုက်၏သာဓကမှာ *Marchantia* ဖြစ်သည်။
ကမ္ဘာပေါ်တွင် Bryophyte အမျိုးအစား ၁၉၀၀၀ ခန့်ရှိသည်။
•ဘိုင်အိုဖိုက်သည်လိင်ပိုင်းနှင့်လိင်ကိုမျိုးပွားနိုင်သည်။
•လိင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်းအထီး gametes နှင့်အမျိုးသမီး gametes ၏ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့်ဖြစ်ပျက်။
•အဆိုပါ haploid သို့မဟုတ် gametophyte သို့မဟုတ် a တစ် Bryophytic မျိုးစိတ်များ၏ဘဝသံသရာအတွက်အဓိကအဆင့်ဖြစ်ပါတယ်။
• Bryophytic အပင်များသည်အများအားဖြင့်ရေ (သို့) စိုစွတ်သောnearရိယာတွင်ဖြစ်သည်။
• *Funaria* ဆိုသည်မှာဆော်ဒီအာရေဗျတွင် bryophytic အပင်များဖြစ်သည်

PTERIDOPHYTA :
• Pteridophytic စက်ရုံသည် Root, Stem, Leaf နှင့် Vascular Tissue ရှိသည်။
• Pteridophyta ၏အဖြစ်များသောဥပမာမှာ *Pteris* ဖြစ်သည်။
•ကမ္ဘာတစ်ဝှမ်းရှိ Pteridophyta မျိုးစိတ် ၁၁၀၀၀ ခန့်ကိုတွေ့ရှိရသည်။
• Pteridophyta တွင်လိင်ဆိုင်ရာမျိုးပွားမှုသည်အထူးဖော်စပ်ထားများ၏အကူအညီဖြင့်ပြုလုပ်သည်။
•ဒီသံတမန်သို့မဟုတ် sporophyte သို့မဟုတ် 2n တစ် Pteridophytic မျိုးစိတ်များ၏ဘဝသံသရာအတွက်အဓိကအဆင့်ဖြစ်ပါတယ်။
• *Pteris* သည်ဆော်ဒီအာရေဗျတွင် Pteridophytic အပင်များတွေ့ရှိသည်။

GYMNOSPERM :
• Gymnosperm သည်အမြစ်၊ ပင်စည်၊ အရွက်နှင့်သွေးကြောဆိုင်ရာတစ်သျှူးများကောင်းစွာဖွံ့ဖြိုးသည်။
• Gymnosperm ၏သာဓကမှာ *Cycas* နှင့် *Pinus* ဖြစ်သည်
ကမ္ဘာ၏မတူညီသောနေရာများတွင် Gymnosperm မျိုးစိတ် ၁၁၀၀ ခန့်ရှိသည်။
• Gymnosperm ရှိမျိုးပွားအင်္ဂါများကိုပုံတစ်မျိုးအဖြစ်ခေါ်သည်။

စာမျက်နှာ ၃

၃

•ဒီ diploid သို့မဟုတ် sporophyte သို့မဟုတ် 2n တစ် Gymnosperm မျိုးစိတ်များ၏ဘဝသံသရာအတွက်အဓိကအဆင့်ဖြစ်ပါတယ်။
• Gymonosperms အမျိုးအနွယ်ကိုဆောင်သောအပင်များဖြစ်ကြသည်။
•အစေ့များသည် Gymonosperms တွင်အဝတ်အချည်းစည်းရှိသည်။
• *Welwitschia* Gymnosperm အဖွဲ့ဝင်တစ်ဦးဖြစ်ပါသည်သဲကန္တာရအခြေအနေကိုတွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။
• *Sequoiadendron giganteum* အဆိုပါ Gymnosperms ပိုင်တစ်ဦးအကြီးဆုံးသစ်ပင်ဖြစ်ပါတယ်။
• *Juniperous* ဆော်ဒီအာရေဗျဖြစ်ပေါ်တဲ့ Gymnospermic အပင်ဖြစ်ပါတယ်

ကျောင်းကင်တွမန်များ -
•ပန်းပင်များကို Angiosperms ဟုခေါ်သည်။
• Angiospermic အပင်နှစ်မျိုးရှိသည်။ Monocot Plants နှင့် Dicot Plants ။
•နေ့ရက်များ၊ ဆန်နှင့်မြက်များသည် Monoct Plants ဖြစ်သည်။
• Mint and Cashew သည်အပင်တစ်ပင်ဖြစ်သည်။
ကမ္ဘာအနှံ့အပြားတွင် Angiosperms အပင် ၄၀၀၀၀၀ ခန့်ရှိသည်။
•ပန်းပင်များသည်ရာသီဥတုအခြေအနေအားလုံးကဲ့သို့သောအလွန်အေးသောရာသီဥတုနှင့်ပူပြင်းသည့်ရာသီဥတုအခြေအနေတွင်ဖြစ်သည်။
• *Wolfia* တစ်အသေးဆုံး Angiosperms ဖြစ်ပါတယ်။
•ရေတွင်အပင်ဖြစ်သည် Angiospermic အပင်များစွာရှိသည်။
• *Nymphea* ရေနေအပင်ဥပမာတစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။
• *Agave* monot angiosperms တစ်ဘုံဥပမာသဲကန္တာရအခြေအနေဖြစ်ပေါ်သည်။

X-X-X

စာမျက်နှာ ၄

အပိုင်း ၂: စီတိုမျိုးရိုးဗီဇ

•ဆဲလ်များ၏လေ့လာမှုကို CYTOLOGY ဟုခေါ်သည်။
•ဆဲလ်သည်လူသိများသောသက်ရှိအားလုံး၏အခြေခံဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ၊ လည်ပတ်မှုနှင့်ဇီဝဗေဒယူနစ်ဖြစ်သည်။
•အဏုကြည့်မှန်ပြောင်းသည်တိရိစ္ဆာန်သို့မဟုတ်အပင်ဆဲလ်များကဲ့သို့အလွန်သေးငယ်သောအရာဝတ္ထုများကိုကြည့်ရှုရန်အသုံးပြုသည့်ကိရိယာတစ်ခုဖြစ်သည်။
•ဘဝ၏လက္ခဏာ (၇) ချက်ရှိသည်။
Living သက်ရှိများကိုဆဲလ်များဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည်။
o သက်ရှိအစုအဝေး၏ကွဲပြားခြားနားသောအဆင့်များရှိသည်။
o သက်ရှိများသည်စွမ်းအင်ကိုသုံးသည်။
o သက်ရှိများသည်ပတ်ဝန်းကျင်ကိုတုံ့ပြန်ကြသည်။
Living သက်ရှိကြီးထွားမှု။
o သက်ရှိများကိုမျိုးပွားပါ။
o သက်ရှိများသည်၎င်းတို့၏ပတ်ဝန်းကျင်နှင့်လိုက်လျောညီထွေဖြစ်စေရန်။

ဆဲလ်သီအိုရီ
o ဆဲလ်သည်သက်ရှိအားလုံး၏အခြေခံဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံနှင့်လုပ်ဆောင်မှုဖြစ်သည်။
o သက်ရှိအားလုံးသည်ဆဲလ်တစ်ခုသို့မဟုတ်တစ်ခုထက်ပိုစွာဖွဲ့စည်းထားသည်။
o ဆဲလ်အားလုံးသည်ယခင်ရှိပြီးသားဆဲလ်များမှလာသည်။
o သက်ရှိအားလုံး၏ဆဲလ်များသည်အလားတူဓာတုဗေဒဆိုင်ရာလုပ်ဆောင်မှုများကိုလုပ်ဆောင်သည်။
o ဆဲလ်အားလုံးသည်သူတို့၏ဇီဝဖြစ်စဉ်ဆိုင်ရာလှုပ်ရှားမှုများကို organelles တွင်လုပ်ဆောင်သည်။

ဆဲလ်အမျိုးအစားများ
o Prokaryotic Cell နှင့် Eukaryotic Cells အမျိုးအစားနှစ်မျိုးရှိသည်

Prokaryotic ဆဲလ်များ
o Prokaryotic ဆဲလ်များတွင်ကောင်းစွာသတ်မှတ်ထားသောနျူကလိယနှင့်ဆဲလ် organelles မရှိပါ။
o ပရိုကာရီယိုဆဲလ်များသည်ရှေးအကျဆုံးဆဲလ်အမျိုးအစားဖြစ်သည်။
o Prokaryotic ဆဲလ်များသည် eukaryotic ဆဲလ်များထက်သေးငယ်ပြီးပိုမိုရိုးရှင်းသည်။
o ဗက်တီးရီးယားများသည် Prokaryotic ဆဲလ်များ၏ဥပမာဖြစ်သည်။

Eukaryotic ဆဲလ်
o eukaryotic ဆဲလ်တွင်နျူကလိယအမြှေးပါးနှင့်ဆဲလ် organelles များရှိသည်။
o eukaryotes သည်ဆဲလ်တစ်ခုစီတွင်နျူကလိယရှိသောသက်ရှိများဖြစ်သည်။
oukaryotic ဆဲလ်၏နျူကလိယတွင်ဒီအင်အေပါဝင်သည်။
o eukaryotic ဆဲလ်တွင်ဆဲလ်အမြှေးပါးရှိသည်။
o eukaryotic ဆဲလ်များသည်ယေဘုယျအားဖြင့် prokaryotic cells ထက်ပိုမိုကြီးမားပြီး ပို၍ ရှုပ်ထွေးသည်။
o eukaryotic cell တွင် mitochondrion, chloroplast ကဲ့သို့သောရှုပ်ထွေးသောအမြှေးပါးများနှင့်ဖွဲ့စည်းထားသော organelles များရှိသည်။
Golgi ယန္တရား, စသည်တို့

o အပင်များ၊ တိရိစ္ဆာန်များ၊ မှိုများသည် eukaryotic ဆဲလ်ကိုပိုင်ဆိုင်သည်။

ဗိုင်းရပ်စ်:
o ဗိုင်းရပ်စ်များသည်သက်ရှိသက်ရှိနှင့်မရှင်သန်သောအရာများကြားတွင်ရှိသည်။
Vir ဗိုင်းရပ်စ်များသည်အလွန်သေးငယ်သောရောဂါပိုးကူးစက်နိုင်သောပစ္စည်းဖြစ်သည်။
Vir ဗိုင်းရပ်စ်သည်အိမ်ရှင်ဆဲလ်အပြင်ဘက်ရှိဘဝ၏ဝိသေသလက္ခဏာများကိုမပြပါ။
Vir ဗိုင်းရပ်စ်များသည်အပင်များနှင့်သတ္တ ဝ ါများတွင်ရောဂါဖြစ်စေပြီးအန္တရာယ်ဖြစ်စေပါသည်။

စာမျက်နှာ ၅

၅

ဆဲလ်
•ဆဲလ်သည်လူသိများသောသက်ရှိအားလုံး၏အခြေခံဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ၊ လည်ပတ်မှုနှင့်ဇီဝဗေဒယူနစ်ဖြစ်သည်။

ဆဲလ်နံရံ
o ဆဲလ်နံရံကိုအပင်ဆဲလ်များ၌သာတွေ့နိုင်သည်။
o တိရိစ္ဆာန်ဆဲလ်တွင်ဆဲလ်နံရံမရှိ။
o ဆဲလ်နံရံတွင် Primary Cell Wall၊ အလယ် Lamella နှင့် Secondary Cell Wall တို့ပါဝင်သည်။
o အလယ်အလတ် Lamella အများအားဖြင့်ဓာတုဗေဒအရ pectin ဖြင့်ပြုလုပ်သည်။

ပလာစမာအမြှေးပါး
o ပလာစမာအမြှေးပါး (သို့) ဆဲလ်အမြှေးပါး၏လုပ်ဆောင်ချက်သည်ဆဲလ်အတွင်းပိုင်းနှင့်အတွင်းအကြားရှိအတားအဆီးတစ်ခုဖြစ်သည် ပြင်ပပတ်ဝန်းကျင်။
o ပလာစမာအမြှေးပါးကိုရွေးချယ်နိုင်သောစိမ့်ဝင်နိုင်သည့်အဓိပ္ပာယ်ဖြင့်၎င်းသည်အချို့သောပစ္စည်းများဖြတ်သန်းသွားလာခြင်းကိုခွင့်ပြုသည် နှင့်ကမှတဆင့်အခြားများ၏လှုပ်ရှားမှုတားဆီး။
o ပလာစမာအမြှေးပါးသည်ပရိုတိန်းမော်လီကျူးများပါ ဝ င်သော phospholipid bilayer ဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည် ပရိုတိန်း) ကို bilayer အတွင်း embedded ။
ဏပလာစမာအမြှေးပါး၏အရည် - mosaic မော်ဒယ်အရ, အမြှေးပါးစာသားတစ် mosaic ဖြစ်ပါတယ် မျက်နှာပြင်ပေါ် ရှိareaရိယာမှtoရိယာသို့ရွှေ့လျားနိုင်စွမ်းရှိသည်သောပရိုတိန်းနှင့် lipid မော်လီကျူးများ အမြှေးပါး။

cytoplasm
o ဆဲလ် organelles များ၊ ဆားများ၊ အော်ဂဲနစ်မော်လီကျူးများ၊

Cytoskeleton
o cytoskeleton သည်ဆဲလ်အမြှေးပါးနှင့်အခြားဆဲလ်ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံကိုထောက်ပံ့ပေးသော“ မူဘောင်” ဖြစ်သည် Eukaryotic ဆဲလ်များ၏ cytoplasm ။
o cytoskeleton သည် Endoplasmic Reticulum, Microfilaments နှင့် Microtubules တို့ဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည်။
ဏ **Endoplasmic Reticulum:** အဆိုပါ Endoplasmic reticulum အတွင်းပိုင်းတစ် ဦး အမြှေးပါး tubules ဖြစ်ပါတယ် eukaryotic ဆဲလ်၏ cytoplasm ။
o **မိုက်ခရိုကြိုးအချည်** - မိုက်ခရိုကြိုးကြိုးများသည်ပရိုတင်းအက်တနင်ဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသောချည်မျှင်ပုံစံများဖြစ်သည်။
o **Microtubules** - Microtubules များသည် tubulins ဟုခေါ်သောပရိုတိန်းများဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသောဆွန်းအဆောက်အ ဦ များဖြစ်သည်။ ဒါဟာ ဆဲလ်ပုံစံကိုထိန်းသိမ်းရန်။ Microtubules ဆဲလ်ဌာနခွဲအရေးကြီးလှသည်။

Plastid
o Plastids သည်အပင်ဆဲလ်များ၏ cytoplasm တွင်တွေ့ရသောနှစ်မြှုပ်နှံဆယ်လူလာ organelles ဖြစ်သည်။
o Plastid သည် photosynthesis နှင့်သိုလှောင်မှုအတွက်ရည်ရွယ်သည်။
o Plastids အမျိုးအစားသုံးမျိုး - ကလိုရိုပလပ်စ်၊ ခရိုမိုပလာနှင့် Leucoplasts ။

ကလိုရိုပလိုတ်
o ကလိုရိုပလက်ကိုဆဲလ်၏ cytoplasm တွင်တွေ့ရှိနိုင်သည်။
o ကလိုရိုပလက်သည်ရှည်လျားသော disc ပုံသဏcellာန်ရှိသောဆဲလ် organelles များဖြစ်ပြီးကလိုရိုဖီးလ်ပါရှိသည်။
o ကလိုရိုပလက်စ်သည်အမြှေးပါးအလွှာနှစ်ခုဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသော organelles များဖြစ်သည်။
o chloroplast သည် photosynthesis ၏နေရာဖြစ်သည်။
o ကလိုရိုပလက်တွင်ပြား (Thylakoids) ဟုခေါ်သောအိတ်များပါရှိသည်။
o သိုင်လာကွတ်ဒိုင်များသည်အခြားတစ်ခု၏ထိပ်တွင်တစ်ခုထားကြသည်။
o thylakoids တစ်မျိုးကို granum ဟုခေါ်သည်။
o grana ကြားရှိနေရာကို stroma ဟုခေါ်သည်။
o ကလိုရိုဖီးလ်ကိုစိမ်းလန်းသောအပင်များတွင်တွေ့ရပြီး၎င်းသည်အပင်များအလင်းရောင်ဖြင့်ပေါင်းစပ်။ ဖြစ်စဉ်အားဖြင့်သူတို့ကိုအစာဖြစ်စေရန်ကူညီပေးသည်။
o အစိမ်းရောင်အပင် များသည်လေထဲမှ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် (CO_2) နှင့် မြေဆီလွှာမှ ရေ (H_2O) ကိုထုတ်ယူသည်။ အပင်များ CO_2 ကို သကြားဖြစ်စေရန် H_2O နှင့်သကြား (ဂလူးကို့စ် ($C_6H_{12}O_6$) နှင့် ပေါင်းစပ်ပါ ။
o photosynthesis သည်အလင်းစွမ်းအင်ကိုဓာတုစွမ်းအင်အဖြစ်ကလိုရိုဖလက်စ်မှကလိုရိုဖီးလ်မှဓာတုစွမ်းအင်အဖြစ်ပြောင်းလဲခြင်းဖြစ်သည်။

စာမျက်နှာ ၆

၆

ခရိုမိုပလပ်
o ခရိုမိုပလာစ်များသည်အပင်များ၌တွေ့ရပြီးအဝါရောင်၊ လိမ္မော်ရောင်နှင့်အနီရောင်ရှိသည့်ပလတ်စတစ်များဖြစ်သည်။

Lecuoplasts

o Lecuoplasts သည်အရောင်မရှိသောပလတ်စတစ်များဖြစ်သည်။ သူတို့ကအမြစ်များ, အစေ့များနှင့်မြေအောက်အဓိကအားဖြင့်တွေ့။

Mitochondria

o mitochondria သည်အမြှေးပါးအလွှာတစ်ခုဖြစ်သည်။
o mitochondria သည် cytoplasm တွင်တွေ့ရှိသည်။
o mitochondria ၏အတွင်းပိုင်းအမြှေးပါးသည် cristae ဟုခေါ်သောစီမံချက်ကဲ့သို့လက်ချောင်းများရှိသည်။
o mitochondria သည်စွမ်းအင်ကို ATP (Adenosine Tri Phosphate) ထုတ်လုပ်သည်။
o mitochondria ကိုဆဲလ်၏ power house အဖြစ်လည်းခေါ်သည်။

Golgi ယန္တရား

o Golgi ယန္တရားသည်တစ်ခုတည်းသောအမြှေးပါးဆဲလ် organelles ဖြစ်ပြီး cytoplasm တွင်တွေ့ရှိနိုင်သည်။
o Golgi ယန္တရားသည်ပြားချပ်ချပ်ချပ်ပြားအမြှေးပါးအိတ်များအဖြစ်ပုံပေါ်သည်။
o Golgi ယန္တရားသည်ပရိုတင်းဓာတ်ပေါင်းစပ်မှု၏ဗဟိုဖြစ်သည်။

ရိုင်ဗိုဇုမ်းများ

o ရိုင်ဗိုဇုမ်းများအား cytoplasm နှင့် nucleus များတွင်လွတ်လွတ်လပ်လပ်မျောနေသည်သို့မဟုတ် Endoplasmic နှင့်ဆက်စပ်နေသည်။
ဟာသ
o ရိုင်ဗိုဇုမ်းများသည်ကလာပ်စည်းပရိုတင်းဓာတ်ပေါင်းစပ်ခြင်းအတွက်နေရာဖြစ်သည်။
o ရိုင်ဗိုဇုမ်းများအား subunits နှစ်ခု၊ subunit အငယ်နှင့်ကြီးမားသော subunit များဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည်။
o Prokaryotic ဆဲလ်များတွင်ရိုင်ဗိုဇုမ်း (ငယ် ၇၀) ပိုသေးသည်။
o Eukaryotic ဆဲလ်များသည်ပိုမိုကြီးမားသောရိုင်ဗိုဇုမ်းများ (၈၀) ရှိသည်။

Endoplasmic Reticulum

end endoplasmic reticulum (ER) သည်အမြှေးပါးလမ်းကြောင်းတစ်ခုတစ်လျှောက်တွင်ပြေးသည်
ဆဲလ်၏ cytoplasm ။
o ER အမျိုးအစားနှစ်မျိုးရှိသည် (Smooth ER နှင့် Rough ER) ။
o ချောချောမွေ့မွေ့ endoplasmic reticulum (SER) သည် lipid ပေါင်းစပ်မှုရှိရိုင်ဗိုဇုမ်းများနှင့်လုပ်ဆောင်မှုများမရှိခြင်းနှင့်
ဘိုဟိုက်ဒရိတ်၏ဇီဝြဖစ်။
o ကြမ်းတမ်းသော endoplasmic reticulum (RER) သည်၎င်း၏အပြင်ဘက်အမြှေးပါးအလွှာနှင့်ဆက်စပ်သောရိုင်ဗိုဇုမ်းများရှိပြီး
ပရိုတိန်းပေါင်းစပ်၏တက်ကြွ site ကို။

ဗိုက်ကူ

o Vacuoles များသည်ဆဲလ်၏သိုလှောင်ရာနေရာများဖြစ်သည်။
Vac Vacuoles သည်ဓာတုအစာကြေသည့်နေရာလည်းဖြစ်သည်။
o တိရိစ္ဆာန်ဆဲလ်များအတွင်းရှိ Vacuoles များသည်သေးငယ်သည်။
o စက်ရုံဆဲလ်များသည်ဗဟိုတွင်တည်ရှိသည့် vacuole ရှိပြီးရေနှင့်ပျော်ဝင်နေသောပျော်ရည်များရှိသည်။

နျူကလိယ

ကနျူကလိယကိုအမြှေးပါးဖွဲ့စည်းပုံနှစ်ဆသောစာအိတ်တစ်ခုအတွင်း၌ထည့်ထားသည်။
ကနျူကလိယသည်အတွင်းနှင့်အပြင်ရှိပစ္စည်းများရွေ့လျားမှုကိုခွင့်ပြုသည့်အမြှေးပါးများတွင်ပေါက်သည်
နျူကလိယ။
ကနျူကလိယတစ် ဦး ကြဲကြဲဖြေရှင်းချက် nucleoplasm အဖြစ်ဟုခေါ်သည်။
o Nucleus တွင် DNA နှင့်ပရိုတိန်းများပါဝင်ပြီးချည်နှင့်ချည်ထားသောချည်မျှင်များဖြစ်သည်။
ကအဆိုပါ nucleolus nucleoplasm တွင်တည်ရှိပြီး RNA ရေးစပ်တဲ့ဖွဲ့စည်းပုံမှာဖြစ်ပါတယ်။ ထိုထက်မကရှိနိုင်သည်
တစ် ဦး နျူကလိယအတွက်ပစ္စုပ္ပန်တ ဦး တည်း nucleolus ။ အဆိုပါ nucleolus ribosomes ထုတ်လုပ်သည်။
ကနျူကလိယ၏ခြုံငုံ function ကိုဆယ်လူလာလှုပ်ရှားမှုများ၏စည်းမျဉ်းဖြစ်ပါတယ်။

စာမျက်နှာ ၇

၇

မျိုးဗီဇ

o မျိုးရိုးဗီဇသည်မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာအချက်အလက်များကိုတစ်ဆက်မှတစ်ဆက်သို့ကူးပြောင်းသည်။
o ဗီဇများကို DNA ဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည်။
o မျိုးဗီဇသည်ခရိုမိုဆုန်းပေါ်တွင်တည်ရှိသည်။
o ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုချင်းစီရှိဆဲလ်တစ်ခုစီတွင်မျိုးဗီဇများစွာရှိသည်။

ခရိုမိုဆုန်း

ကခရိုမိုဆုန်းများသည်နျူကလိယအက်ဆစ်နှင့်ပရိုတိန်း၏ချည်မျှင်ဖွဲ့စည်းပုံဖြစ်သည်
ဗီဇပုံစံဖြင့်မျိုးရိုးဗီဇအချက်အလက်များကိုသယ်ဆောင်နေသောသက်ရှိဆဲလ်များ။
o ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်ကိုဆဲလ်ဌာန၏ metaphase အဆင့်တွင်ရေတွက်နိုင်သည်။
o Haploid နံပါတ် (n) - အစုတစ်ခုပါ ၀ င်သောခရိုမိုဆုမ်းအရေအတွက်။
o Diploid Number (2n) - ဆဲလ်တစ်ခုအတွင်းရှိခရိုမိုဆုမ်းအရေအတွက်။

လူ့	Haploid ()) = 23 Diploid (2n) = 46
ရက်စွဲများ	Haploid ()) = 14 Diploid (2n) = 28

o ခရိုမိုဆုန်းများသည် diploid ဆဲလ်များတွင် homologous အတွဲများဖြင့်တည်ရှိသည်။

DNA (Deoxyribo Nucleic Acid)
o ဒီအင်အေသည်သက်ရှိသက်ရှိများ၏မျိုးရိုးဗီဇပစ္စည်းများဖြစ်သည်။
o DNA DNA ပုံစံကို James Watson နှင့် Francis Crick မှ ၁၉၆၂ ခုနှစ်တွင်ပေးခဲ့သည်။

DNA ကိုပွား
o မူရင်း DNA မှတူညီသော DNA နှစ်ခုကိုထုတ်လုပ်ခြင်းဖြစ်စဉ်ကို DNA ပွားခြင်းဟုခေါ်သည်။
ဏ DNA ပုံတူဆဲလ်ဌာနခွဲစဉ်အတွင်းတွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။

Self- ပွားဆဲလ်အော်ဂဲနစ်
Mit Mitochondria နှင့် Plastid တွင်သူတို့၏ကိုယ်ပိုင် DNA နှင့်ဆဲလ်များ၌မိမိကိုယ်ကိုပွားနိုင်စွမ်းပါရှိသည်။

ဆဲလ်ဌာန
o ဆဲလ်တစ်ခုမှဆဲလ်နှစ်ခုသို့မဟုတ်နှစ်ခုထက် ပို၍ ထုတ်လုပ်ခြင်းကိုဆဲလ်ခွဲခြင်းဟုခေါ်သည်။
living သက်ရှိများ၏ကြီးထွားမှုအတွက်ဆဲလ်များကိုလိုအပ်သည်။
cell ဆဲလ်ဌာန၏လုပ်ငန်းစဉ်ကိုအဆင့်နှစ်ဆင့်ဖြင့်ပြီးဆုံးသည်။
o Karyokinesis: - karyokinesis သည်နျူကလိယခွဲဝေခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်ဖြစ်သည်။
o cytokinesis: - cytokinesis သည် cytoplasm ၏ကွဲပြားခြင်းဖြစ်စဉ်ဖြစ်သည်။
o ဆဲလ်နှစ်မျိုးခွဲခြားထားသည် (Mitosis cell division နှင့် Meiosis cell division) ။

Mitosis ဆဲလ်ဌာန
o Eukaryotic ဆဲလ်ကို Mitosis cell division ဟုခေါ်သည့်လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုဖြင့်ခွဲခြားသည်။

ဆဲလ်သံသရာ
o ဆဲလ်များသည် Cycle ဟုခေါ်သောကိုယ်ပိုင်အချိန်ကာလနှင့်အတူကွဲပြားသည်။
o ဆဲလ်သံသရာသည်အောက်ပါအဆင့်သုံးဆင့်ပါဝင်သည်။
o G1 (Gap 1) အဆင့် - ဤအဆင့်တွင်ဆဲလ်သည်၎င်း၏ပုံမှန်လုပ်ဆောင်မှုကိုလုပ်ဆောင်သည်။
အဆင့်ကိုဤအဆင့်ကိုအနားယူအဆင့်ဟုခေါ်သည်။
o S (Synthesis) အဆင့် - ဤအဆင့်တွင်ဆဲလ်သည်၎င်း၏ DNA ကိုခွဲထုတ်ခြင်းအတွက်ပြင်ဆင်ရာတွင်တက်ကြွစွာထပ်တူပြုသည်။
ဏ G2 (Gap 2) အဆင့် - ဤအဆင့်တွင် cytoplasm နှင့် cell organelles ပမာဏများပြားလာသည်။
ဌာနခွဲများအတွက်ပြင်ဆင်မှု။

စာမျက်နှာ ၈

၈

o M အဆင့်သို့မဟုတ် Mitotic အဆင့် - ဆဲလ်များကိုအမှန်တကယ်ကွဲပြားခြင်းသည် Mitotic သို့မဟုတ် M အဆင့်တွင်ဖြစ်သည်။ The M Phase သည်ကွဲပြားသောအဆင့် ၄ ခုပါ ၀ င်သော Prophase, Metaphase, Anaphase, Telophase ။
o Mitosis ဆဲလ်ခွဲခြင်းကို somatic (သို့) ခန္ဓာကိုယ်ဆဲလ်များ၌တွေ့ရှိနိုင်သည်။
somatic စကားလုံး Soma မှလာသည်။ Soma ၏အဓိပ္ပာယ်မှာခန္ဓာကိုယ်ဖြစ်သည်။
မျိုးပွားခရိုမိုဆုန်းများကိုနျူကလိယတစ်ခုဖြင့်ခွဲထုတ်ခြင်း၊
အရေးပါ " ။
ဏ Mitosis cell division ပြီးနောက်ဆဲလ်တစ်ခုသည်ဆဲလ် ၂ ခုကိုပေးသည် (ဆဲလ်အသစ်များကိုသမီးဆဲလ်များဟုခေါ်သည်) ။
"" သမီး" နျူကလိယတိုင်းတွင် " မိဘ" နျူကလိယရှိသည့်အရေအတွက်တူသို့မဟုတ်ခရိုမိုဆုန်းများရှိသည်။
o သမီးဆဲလ်များသည်မျိုးရိုးဗီဇနှင့်တူညီကြသည်။
ဏခရိုမိုဆုန်းနံပါတ်သည် mitosis ခွဲထုတ်ပြီးနောက်ပြောင်းလဲခြင်းမရှိပါ။

Meiosis ဆဲလ်ဌာန
o Meiosis ဆဲလ်များကိုမျိုးပွားနိုင်သောဆဲလ်များ၌တွေ့ရှိနိုင်သည်။
o Meiosis ဆဲလ်ခွဲခြားပြီးနောက်ဆဲလ်တစ်ခုသည်သမီးဆဲလ်လေးခုကိုပေးသည်။
ဏခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက် Meiosis ဆဲလ်ဌာနခွဲပြီးနောက်ပြောင်းလဲသွားတယ်။
ဏ Meiosis ဆဲလ်ကိုခွဲခြားခြင်းသည် mitosis cell division အားနည်းလမ်းများစွာနှင့်ဆင်တူသည်။ သို့သော်များစွာရှိပါသည်
Mitosis နှင့် Meiosis ဆဲလ်ဌာနခွဲအကြားခြားနားချက်များ။
process Meiosis I နှင့် Meiosis II တွင်ပါဝင်သည့်လုပ်ငန်းစဉ်နှစ်ခုသည် Meiosis cell division တွင်ဖြစ်သည်။
o Meiosis cell division ၏ရလဒ်အနေဖြင့်မိဘဆဲလ်တစ်ခုသည်သမီးဆဲလ်လေးခုကိုပေးသည်။
i Meiosis ဆဲလ်ဌာနခွဲ၏ရလဒ်အနေဖြင့်သမီးဆဲလ်များတွင်ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်ကထက်ဝက်ခန့်လျော့နည်းသွားသည်။
o Meiosis ဆဲလ်ဌာနခွဲကိုအဆင့်နှစ်ဆင့် (Meiosis I နှင့် Meiosis II) ပြီးဆုံးသည်။
ဏ Meiosis I ကိုအဆင့်ငါးဆင့်ဖြင့်ပြီးဆုံးသည်။ (Meiosis I Prophase I၊ Meiosis I Metaphase I၊ Meiosis I) ။
Anaphase I၊ Meiosis I Telophase ၁) ။
o Meiosis I သည်အဆင့်ငါးဆင့် (Leptotene, Zygotene, Pachytene, Diplotene) နှင့်ယှဉ်ပြိုင်သည်။
Dikinesis) ။
o Leptotene တွင်ခရိုမိုဆုန်းသည်စိမ်းလာသည်။
o Zygotene တွင် Synapsis စတင်သည်။ Synapsis သည် homologous ခရိုမိုဆုမ်းနှစ်ခုနှင့်တွဲစပ်ခြင်းဖြစ်သည်။
o Pachytene တွင် bivalent တစ်ခုဖြစ်ပေါ်ကာကူးပြောင်းခြင်းကိုဖြစ်ပွားခဲ့သည်။ bivalent သည်ဖွဲ့စည်းပြီးနောက်ဖွဲ့စည်းပုံဖြစ်သည်
နှစ်ခု homologous ခရိုမိုဆုန်း၏တွဲဖက်မှု၏ပြီးစီး။
Diplotene ခုနှစ်တွင်, synaptonemal ရှုပ်ထွေးသော dissociates ။ အဆိုပါ synaptonemal ရှုပ်ထွေးဖြစ်ပေါ်လာသောပရိုတိန်းဖြစ်ပါတယ်
meiosis စဉ်အတွင်း homologous ခရိုမိုဆုန်း (အစ်မ chromatids ၏နှစ်ခုအားလုံးအတွက်) အကြားနှင့်ထင်နေသည်
ခရိုမိုဆုန်းတွဲဖက်မှု, synapsis နှင့် recombination ဖျန်ဖြေရန်။
Dip Diplotene အဆင့်တွင် chiasmata ကိုဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ အဆိုပါ Chaismata နှစ်ခု homologous မဟုတ်သောရှိရာအချက်ဖြစ်ပါသည်
အစ်မ chromatids meiosis အတွက်ခရိုမိုဆုန်း crossover စဉ်အတွင်းမျိုးဗီဇပစ္စည်းဖလှယ်။
o ဤ Dikinesis တွင်ပြီးဆုံးသွားသည်။
i Meiosis I ၏ Prophase I ပြီးစီးပြီးနောက်ခရိုမိုဆုန်းများသည်ဆဲလ်များ၏အီကွေတာလေယာဉ်ဆီသို့ရောက်ရှိခဲ့သည်။
ဗိုင်းလိပ်တံဖိုင်ဘာနှင့်အတူခရိုမိုဆုန်း။
o Meiosis I ၏ Prophase 1 ပြီးဆုံးသွားသောအခါသွေးခွဲဆဲလ်များသည် Meiosis ၁ ၏ Anaphase I ထဲသို့ဝင်သွားသည်။
Meiosis I ၏ Anaphase I တွင်ဗိုင်းလိပ်တံ၏ကျုံ့မှုစတင်သည်။ရလဒ်တစ်ခုအသီးအသီးတစ်ဝက်အစုံ

ခရိုမိုဆုန်းနှစ်ခုကွဲပြားခြားနားသောစင်းအိုးဆီသို့ ဦး တည်ရွေ့လျားစေခဲ့သည်။
ဏ Meiosis I ၏ Anaphase I ပြီးနောက်သွေးခွဲဆဲလ်သည် Meiosis (၂) ၏ Telophase I ထဲသို့ ဝ င်ပါသည်။
ဗိုင်းလိပ်တံဖိုင်ဘာ၏ကျုံ့ပြီးဆုံး။ ရလဒ်အဖြစ်နှစ်ခုဆဲလ်တ ဦး တည်းဆဲလ်ထဲမှာဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။
Tel Telofase I Meiosis I ပြီးစီးပြီးနောက်ရေငုပ်ဆဲလ်များသည် Meiosis II ထဲသို့ဝင်သည်။ ၏ဖြစ်စဉ်ကို
အဆိုပါ Meiosis II ကို Mitosis ဆဲလ်ဌာနခွဲရုံဆင်တူသည်။
o ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်ကိုလျှော့ချခြင်းသည် Meiosis I ဌာနတွင်ဖြစ်သည်။

စာမျက်နှာ ၉

၉

မျိုးရိုးဗီဇ
o မျိုးရိုးလိုက်နှင့်မှုကွဲများကိုလေ့လာခြင်းကိုမျိုးရိုးဗီဇဟုခေါ်သည်။
o Gregor Mendel (၁၈၆၀ နှစ်) သည်ဩစတြီးယားဘုန်းတော်ကြီးတစ်ပါးသည်အစဉ်အလာအတိုင်းအတာကိုရှာဖွေရန်စိတ်ဝင်စားခဲ့သည်
အပင်များနှင့်တိရိစ္ဆာန်များအတွက်ဆုံးဖြတ်သည်။
ဂရီဂိုမန်ဒယ်လ်သည်သူ၏စမ်းသပ်မှုအတွက်ပဲပင်များကိုရွေးချယ်ခဲ့သည်။
o Mendel မှရွေးချယ်ထားသောခြားနားသောစရိုက်လက္ခဏာခုနစ်ခု။ ထိုအခါအကြား၌လက်ဝါးကပ်တိုင်နှစ်မျိုးဖန်ဆင်းတော်မူ၏
ပဲပင်များ၏ကွဲပြားခြားနားသောစရိုက်များ။
ဂရက်ဂိုမန်ဒယ်လ်သည်အချက်အလက်များကိုစုဆောင်းရန်အရေအတွက် (သင်္ချာ) နည်းလမ်းကိုရွေးချယ်ခဲ့သည်။

Monohybrid လက်ဝါးကပ်တိုင်
o ဝိသေသလက္ခဏာ - စရိုက်တစ်ခုသည်ကွဲပြားသောမျိုးစေ့အရောင် (သို့) အပင်ကဲ့သို့သောထူးခြားသောလက္ခဏာတစ်ခုဖြစ်သည်
တစ် ဦး ချင်းစီ။
o Monohybrid လက်ဝါးကပ်တိုင်သည်ခြားနားသောစရိုက်လက္ခဏာတစ်ခုတည်းရှိသည့်လူနှစ် ဦး ၏လက်ဝါးကပ်တိုင်ဖြစ်သည်။
o Dihybrid လက်ဝါးကပ်တိုင်သည်စရိုက်နှစ်ခုကွဲပြားသည့်လူနှစ် ဦး ၏လက်ဝါးကပ်တိုင်ဖြစ်သည်။
o ပဲစေ့များကို ဝ တ်မှုန်ကူးသည်။
ဏ **လက်ဝါးကပ်တိုင်တ်မှုန်ကူး:** တစ်အမည်းစက်တစ်ခုစက်ရုံတစ်ပွင့်ကိုတစ်ဦးဆံခြင်းမှဝတ်မှုန်၏အပြောင်းအရွှေ့
အခြားအပင်၏အပွင့်၏) ။ သားစဉ်မြေးဆက်ကို F1 (သို့)" ပထမ filial" မျိုးဆက်ဟုခေါ်သည်။

Monohybrid လက်ဝါးကပ်တိုင် - ကြီးစိုးမှုနှင့်ခွဲခြားမှုမှုများကို
o Mendel's F1 Crosses ၏ရလဒ်များ - Mendel သည်ကွဲပြားခြားနားသောအက္ခရာများဖြင့်အပင်များကိုဖြတ်ကျော်သောအခါ
တူညီတဲ့လက္ခဏာ (ဥပမာအားလုံးပတ်ပတ်လည်), ရရှိလာတဲ့သားစဉ်မြေးဆက် F1 အတွက်ဇာတ်ကောင်တစ် ဦး သာရှိခဲ့ပါတယ်
မျိုးဆက်။
o သို့သော် F1 မျိုးဆက်သည်လူ ဦး ရေကိုသာ ဝ တ်မှုန်ကူးစေသောအခါ၊
3: အချိုးနှစ်ခုကွဲပြားခြားနားသောစရိုက်များ၏။
o ထိုမှတဆင့် Mendel မှန်ကန်ချုပ်သည် -
▪သက်ရှိတစ်ခု၏ Phenotype (စရိုက်များသို့မဟုတ် shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဍာန်ဇာတ်ကောင်များ) သည်
တိုကျတဲ့ Factor ကအုပ်ချုပ်။
▪သက်ရှိတစ်ခုစီတွင်စရိုက်လက္ခဏာတစ်ခုစီအတွက်အချက် (၂) ချက်ရှိသည် (Factors = Alleles = Genes)၊ လက္ခဏာတစ်ခုမှာ
ကြီးစိုးနှင့်အခြားရှိ recessive ဖြစ်ပါတယ်။ သို့မဟုတ်အချက်တစ်ချက်မှာကြီးစိုးမှုနှင့်အခြားအချက်တစ်ခုဖြစ်သည်ဟုဆိုနိုင်ပါသည်
အချက်ကျဆင်းသည်။
▪ gamete ဖွဲ့စည်းသည့်အချိန်တွင်အချက်နှစ်ချက်ခွဲခြားထားသည်။

Dihybrid လက်ဝါးကပ်တိုင်များ ((သီးခြားစီခွဲထားသောဥပဒေ)
o dihybrid လက်ဝါးကပ်တိုင်များအတွက် Mendel သည်ကွဲပြားခြားနားသောစာလုံးနှစ်လုံးကိုရွေးချယ်ခဲ့သည် (ဥပမာ - မျိုးစေ့ပုံ round နှင့် and
မျိုးစေ့အရောင်အဝါရောင်နှင့်မျိုးစေ့ပုံသဏ္Wrာန် Wrinkled နှင့်အစေ့အရောင်အစိမ်းရောင်) ။ F1 မျိုးဆက်အားလုံးထုတ်လုပ်ခဲ့သည်
အဝါရောင်အစေ့ပတ်ပတ်လည်။
o သို့သော် F2 မျိုးဆက်သည် ၉: ၃: ၃ း ၁ အရကွဲပြားခြားနားသောမျိုးဆက်လေးမျိုးကိုထုတ်လုပ်ခဲ့သည်။
▪ ၉ အမျိုးအနွယ်ကိုပုံသဏ္Roundာန်အဝိုင်းနှင့်အစေ့အရောင်အဝါ
▪ ၃ အမျိုးအနွယ်ကိုပုံသဏ္Roundာန်အစိမ်းရောင်နှင့်အစေ့ပုံစံ
▪ ၃ အမျိုးအနွယ်ကိုပုံသဏ္Wrာန်အရေးအကြောင်းနှင့်အစေ့ပုံစံအသားအရေ
▪ ၁ အစေ့ပုံသဏ္shapeာန်အရေးအကြောင်းနှင့်အစေ့အရောင်အစိမ်းရောင်

o dihybrid လက်ဝါးကပ်တိုင်၏ရလဒ်မှ Mendel သည်လွှမ်းမိုးမှုနှင့်ကျဆင်းမှုအချက်နှစ်ချက်ကိုကောက်ချက်ချခဲ့သည်
တစ်စုံထဲမှာနေဆဲပေမယ့် gamete ဖွဲ့စည်းခြင်း၏အချိန်မှာသီးခြားစီ။

နောက်ကျ FACTOR ဖွစျသညျ GENE အဖြစ်။

X-X-X

စာမျက်နှာ ၁၀

၁၀

အပိုင်း ၃: စက်ရုံတည်ဆောက်ပုံ (shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဍာန်)

•အပင်တစ်ပင်၏ပြင်ပတည်ဆောက်ပုံကိုလေ့လာခြင်းကို စက်ရုံသင်္ချာပညာ ဟုခေါ်သည် ။
• အပင်များတွင်စနစ်နှစ်မျိုးရှိသည်။ ၎င်းတို့သည် root system နှင့် Shoot system ဖြစ်သည်။
• အမြစ်စနစ်သည်အပင်ကိုကျောက်ချရပ်နားသည်၊ မြေနှင့်ရေနှင့်တွင်းထွက်ပစ္စည်းများစုပ်ယူသည်၊ အစားအစာသိုလှောင်သည် ပြန့်ပွားသို့မဟုတ် asexual မျိုးပွားအတွက်ကူညီပေးသည်။
• သေနတ်ပစ်စနစ်တွင်ပင်မ၊ အရွက်နှင့်မျိုးဆက်ပွားအစိတ်အပိုင်းများပါ ဝ င်သည်။ ပင်စည်ကိုထောက်ပံ့ပေးပြီးအရွက်များကိုနေရာချသည်။ H_2O နှင့်အာဟာရများကို သယ်ဆောင် ။ အရွက်၏အဓိကလုပ်ဆောင်ချက်မှာ photosynthesis ဖြစ်သည်။ မျိုးဆက်ပွား Angiospermic အပင်၏ဖွဲ့စည်းပုံသည်ပန်းဖြစ်သည်။
• မျိုးစေ့သည် sporophyte သန္ဓေသားဖြစ်သည်။ သူသည်ကိုယ်ပိုင်အစားအစာကိုအကာအကွယ်ပေးသည်။
• Cotyledon - မျိုးစေ့ပါသောအပင်များ၌တစ်ခုသို့မဟုတ်တစ်ခုထက်ပိုသောအရွက်များပေါ်ထွန်းသောသန္ဓေသားအရွက် တစ် ဦး အပင်ပေါက်ရန်အတွက်အမျိုးအနွယ်ကိုမှ။
• အပင်များကို cotyledon အပေါ် အခြေခံ၍ tow ကျယ်အုပ်စုများခွဲခြားနိုင်သည်။
  - o Monocotyledons (Monocots) - cotyledon သို့မဟုတ် မျိုးစေ့အရွက် တစ်ခုတည်း ရှိသည်
  - o Dicotyledons (Dicots) - cotyledon သို့မဟုတ် မျိုးစေ့အရွက် နှစ်ခု ရှိသည်

•အရွက်သည်သွေးကြောအပင်အများစု၏အဓိကအလင်းရောင်ကိုယ်တွင်းအင်္ဂါဖြစ်သည်။
•အရွက်များသည်ယေဘုယျအားဖြင့်ပြားချပ်ချပ်နှင့်သစ်ရွက်များဖြင့်သစ်ရွက်ကိုပင်စည်၏အဆုံးနှင့်ချိတ်ဆက်ထားသည်။ Midrib သည်ဗဟိုသွေးကြောကြီးဖြစ်သည်။
•အချို့သောအပင်မျိုးစိတ်များသည်အမျိုးမျိုးသောလုပ်ငန်းဆောင်တာများကိုလုပ်ဆောင်သောပြုပြင်ထားသောအရွက်များပြောင်းလဲခဲ့ကြသည်။ ဥပမာ: တောင်တက်(တ်မှုန်ကူးဆွဲဆောင်ခြင်း၊ သိုလှောင်ခြင်း၊ အစာခြေခြင်း၊

•အရွက်အမျိုးအစားနှစ်မျိုးရှိသည်။ သူတို့ကရိုးရှင်းတဲ့အရွက်များနှင့်ပေါင်းစပ်အရွက်ဖြစ်ကြသည်။
Simple ရိုးရိုးရွက် - leaf ရိုးရိုးရ leaf ရိုးတစ်ခုတည်း၊
o ပေါင်းစပ်သောအရွက် - ပေါင်းစပ်သောအရွက်များတွင်ဓါးသည်လက်ကမ်းစာစောင်များစွာပါ ဝ င်သည်။ ဒီလက်ကမ်းစာစောင်မှာမရှိဘူး ၎င်း၏အခြေစိုက်စခန်းမှာချိုင်းကြားကိုယ်ဘူးသီး။

• အရွက်တွင်သွေးပြန်ကြောများကို Leaf Venation ဟုခေါ်သည် ။ အရွက် venation နှစ်မျိုးဖြစ်ပါတယ်။ အရွက် venation monocot စက်ရုံအတွက်စင်ပြိုင်အမျိုးအစားဖြစ်ပါတယ်။ ရက်များသည် Parallel Leaf Venation အမျိုးအစား၏သာဓကဖြစ်သည်။ အဆိုပါ Dicot ၌တည်၏ အရွက် venation Reticulate အမျိုးအစားဖြစ်ပါသည်စိုက်။

•ပင်စည်နှင့်အရွက်အမြစ်အမျိုးမျိုးရှိသည်။ အပင်များ၏ကွဲပြားခြားနားသောကိုယ်တွင်းကလီစာတွေကို တခါတရံအထူး function ကိုများအတွက်အထူးဖွဲ့စည်းပုံသို့ပြုပြင်မွမ်းမံ။

Rhizome, Corm၊ မီးသီးနှင့်ဥကိုပြုပြင်ထားသောပင်စည်ဖြစ်သည်။
o Zinger သည်မြေအောက်ရထား၏ Rhizome အမျိုးအစားဖြစ်သည်။
o ကြက်သွန်သည်မီးသီးအမျိုးအစားဖြစ်ပြီးပြုပြင်ထားသောမြေအောက်ပင်ဖြစ်သည်။
o အာလူးသည် Tuber အမျိုးအစားပြုပြင်ထားသောမြေအောက်ပင်စည်ဖြစ်သည်။

o Tendril သည်ပဲပင်ဖြစ်ပြီးပြုပြင်ထားသောအရွက်ဖြစ်သည်။

c ရှားစောင်းလက်ပတ်တွင်ကျောရိုးကိုအရွက်အဖြစ်ပြောင်းလဲထားသည်။

o သိုလှောင်ရန်အတွက်မုန်လာဥနီကိုပြုပြင်ထားသည်

• **Apical Dominance:** Apical Dominance သည်အဓိကပင်မပင်စည်၏ဖြစ်ရပ်ဖြစ်သည် အပင်အခြားဘက်ခြမ်းထက်ပိုကြီးထွားလာသည်။

စာမျက်နှာ ၁၁

အပိုင်း ၃: စက်ရုံတည်ဆောက်ပုံ (ခန္ဓာဗေဒ)

•စက်ရုံ၏ပြည်တွင်းရေးဖွဲ့စည်းပုံ၏လေ့လာမှုအဖြစ်ဟုခေါ်သည် **စက်ရုံခန္ဓာဗေဒ** ။
•တူညီသောဖွဲ့စည်းပုံနှင့်လုပ်ဆောင်မှုရှိသည့်ဆဲလ်အုပ်စုကို **တစ်ရှူးဟုခေါ်သည်**

❖ **တစ်ရှူးစနစ်များ:**
အပင်တစ်သျှူးစနစ် ၄ မျိုးရှိသည်။ ၎င်းတို့မှာ - မြေဆီလွှာတစ်သျှူးစနစ်၊ သွေးကြောဆိုင်ရာတစ်ရှူးစနစ်၊ အရေပြားတစ်ရှူးစနစ်နှင့် Meristematic တစ်ရှူးစနစ်။

■ **မြေပြင်တစ်ရှူးစနစ်** - အပင်များ၏မြေပြင်တစ်ရှူးတွင်တစ်ရှူးများပါဝင်သည် အရေပြားသို့မဟုတ်သွေးကြောမ။ အဓိကအားဖြင့်သိုလှောင်ခြင်း၊ ပံ့ပိုးခြင်း၊ ခံ့ကာကွယ်မှုနှင့်ဆွဲဆောင်နိုင်သောပစ္စည်းများ (အဆီများနှင့်အဆိပ်များ) ထုတ်လုပ်ခြင်း။ မြေအမျိုးအစားသုံးမျိုးရှိသည် တစ်ရှူး: Parenchyma ဆဲလ်များ, Collenchyma ဆဲလ်, Sclerenchyma ဆဲလ်။
- Parenchyma ဆဲလ်များသည်ပါးလွှာသောမူလနံရံများရှိသည်။ Parenchyma သည်ပျော့ပျောင်းသောအစိတ်အပိုင်းများတွင် "Filler" တစ်သျှူးကိုဖြစ်ပေါ်စေသည် အပင်များ။
- Collenchyma ဆဲလ်များသည်ပါးလွှာသောအဓိကနံရံများဖြစ်ပြီးအလယ်တိမ်ထူထပ်သော။ Collenchyma အပိုထောက်ပံ့ပေးသည် ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံထောက်ခံမှု။
- Sclerenchyma ဆဲလ်များသည် lignified အလယ်နံရံများထူထပ်သည်။ Sclerenchyma သည်အဓိကဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံကိုထောက်ပံ့ပေးသည်

အပင်တစ်ပင်ကိုထောက်ပံ့မှု။

- **သွေးကြောဆိုင်ရာတစ်ရှူးစနစ်:**
  - သွေးကြောတစ်ရှူးစနစ်တွင် xylem နှင့် phloem တို့ပါ ဝ င်သည်။
  - သွေးကြောတစ်သျှူးစနစ်သည်စက်ရုံ၏ကူးစက်နိုင်သော (သို့)“ ပိုက်” စနစ်ဖြစ်သည်။
  - phloem သည်အရွက်မှအပင်၏အခြားအစိတ်အပိုင်းများသို့သယ်ဆောင်သည်။
  - xylem သည်အမြစ်ကယူထားသောရေနှင့်တွင်းထွက်အိုင်းယွန်းများကိုပင်စည်နှင့်အရွက်များသို့ဖြန့်ဝေသည်။

- **အရေပြားတစ်ရှူးစနစ်:**
  - အရေပြားတစ်သျှူးသည်အပင်ခန္ဓာကိုယ်ကိုဖုံးအုပ်ထားသည်။
  - အရေပြားတစ်သျှူးသည် epidermis ပါဝင်ပါသည်။
  - Epidermis သည် parenchyma ဆဲလ်များနှင့်အလွှာတစ်ခုတည်းဖြင့်ပြုလုပ်သည်။
  - ပင်စည်နှင့်အရွက်များပေါ်တွင် Epidermis သည်ရေပူခြင်းဖြင့်ရေဆုံးရှုံးမှုကိုကာကွယ်ပေးသည်။
  - Epidermis သည်အမြေးပါးများကို cuticle ဟုခေါ်သည်။

- **Meristematic တစ်ရှူးစနစ်:**
  - Meristems သို့မဟုတ် Meristamatic ဆဲလ်များသည်ဆဲလ်များကိုခွဲဝေပေးသည်။
  - Meristem များကိုကြီးထွားမှုရှိသောစက်ရုံ၏ဒေသများ၌တွေ့ရသည်။
  - angiosperms တွင် meristematic တစ်သျှူးသုံးမျိုးရှိသည်။ ၎င်းတို့မှာ Apical Meristem၊ Intercalary Meristem နှင့်ဘေးထွက် Meristems

စက်ရုံတစ်သျှူး	ဆဲလ်အမျိုးအစား	စက်ရုံခန္ဓာကိုယ်ထဲမှာဖြစ်ပျက်မှု site ကို
Epidermis	မြေပြင်ဆဲလ်များ, စောင့်တပ်ဖွဲ့ဆဲလ်များ, ဆဲလ်ဖွဲ့စည်း Trichomes, Sclerenchyma ဆဲလ်	စက်ရုံကိုယ်ထည်၏အပြင်ဘက်အလွှာ
Periderm	ဖော့ဆို့ဆဲလ်, ဖော့ဆို့ Cambium ဆဲလ်, Sclerenchyma ဆဲလ်တွေ	ပြင်ပအလွှာ, အဓိကအားဖြင့်အဓိကအားထား
Xylem	Tracheids, သင်္ဘောအဖွဲ့ဝင်များ, Sclerenchyma ဆဲလ်, Parenchyma ဆဲလ်	ကိုယ်တွင်းအင်္ဂါအားလုံး
Phloem	ဆန်ခါဆဲလ်များ၊ Sclerenchyma ဆဲလ်	ကိုယ်တွင်းအင်္ဂါအားလုံး
Parenchyma	Parenchyma ဆဲလ်	Cortex, Pith
Collenchyma	Collenchyma ဆဲလ်များ	အဓိကအားဖြင့်အဓိကအားထား
Sclerenchyma	Sclerenchyma ဆဲလ်	အော်ဂဲနစ်အားလုံး

စာမျက်နှာ ၁၂

၁၂

- **STOMATA** - ဓာတ်ငွေ့ဖလှယ်သောအရွက်၏အောက်ဘက်ရှိအရေပြား **အပေါ်ယံ** အိတ်များကိုခေါ်သည်။

❖ DICOT နှင့် MONOCOT အကြားအဓိကခန္ဓာဗေဒခြားနားချက်

• Dicot နှင့် Monocot Root အကြားအဓိကခန္ဓာဗေဒခြားနားချက်

ခန္ဓာဗေဒဇာတ်ကောင်	Dicot Root	Monocot Root
သွေးကြောအထုပ်	2-6 အခြားအထုပ်သို့မဟုတ် xylem နှင့် phloem	8 သို့မဟုတ်ထိုထက်ပိုအခြားအစုအဝေးကို xylem နှင့် phloem

• Dicot နှင့် Monocot Stem အကြားအဓိကခန္ဓာဗေဒခြားနားချက်

ခန္ဓာဗေဒဇာတ်ကောင်	Dicot ပင်မ	Monocot ပင်မ
သွေးကြောအထုပ်	ကွင်းပုံစံ, လက်စွပ်ဘဲဥပုံအတွက်စီစဉ်ပေး, မြောက်မြားစွာနှင့်အရပ်ရပ်သို့ကွဲပြား	

• Dicot နှင့် Monocot Leaf အကြားအဓိကခန္ဓာဗေဒခြားနားချက်

	အရွက်	Monocot အရွက်
၁	အပေါ်ယံလွှာတွင်အထူနှင့်ပါးလွှာသည် အနိမ့် epidermis	မျက်နှာပြင်နှစ်ခုလုံးအပေါ်ယူနီဖောင်း cuticle
၂	Stomata အောက်ပိုင်းမျက်နှာပြင်ပေါ်မှာပိုပြီးဖြစ်ကြသည်	မျက်နှာပြင်နှစ်ခုလုံးအပေါ်အစာအိမ်၏တူညီသောအရေအတွက်
၃	Mesophyll ကို Palisade အဖြစ်ခွဲခြားထားသည် Parenchyma နှင့် Spongy Parenchyma	Mesophyll သည် palisade နှင့်မတူပါ spongy Parenchyma

❖ အလယ်အလတ်ကြီးထွားမှု

သွေးကြော cambium သည် xylem နှင့် phloem အကြားရှိအမြစ်များနှင့်အမြစ်များကြားရှိအပင်တစ်သျှူးဖြစ်သည် သွေးကြောအပင်များ။

- ဒုတိယတိုးတက်မှုသည်ပင်စည်နှင့်အမြစ်များ၏အချင်းကိုတိုးစေသည်။
- နှစ်ပတ်လည်ကွင်းများကိုသစ်ပင်စည်အများစု၏ကန့်လန့်ဖြတ်မျဉ်းများတွင်တွေ့နိုင်သည်။
- နွေ ဦး ရာသီနှင့်နွေရာသီတွင်အပင်ကြီးထွားမှုနှုန်းကွဲပြားမှုကြောင့်နှစ်စဉ်ကွင်းများပေါ်ပေါက်လာသည်။
- ရေကိုမပို့ဆောင်နိုင်သောသစ်သားသည်နှလုံးသားသစ်တောဟုလူသိများသည်။

စာမျက်နှာ ၁၃

အပိုင်း ၄: စက်ရုံ ဇီဝကမ္မဗေဒ

•အပင်၏ဇီဝကမ္မဗေဒသည်အပင်များ၏လည်ပတ်မှုနှင့်သက်ဆိုင်သည့်ရုက္ခဗေဒဆိုင်ရာစည်းကမ်းဖြစ်သည်။

PI **အပင်များအတွင်းသယ်ယူပို့ဆောင်ရေး**

•အပင်များတွင်သွေးလည်ပတ်မှုစနစ်မရှိသော်လည်းရေနှင့်ဓာတ်သတ္တုများသည်အမြစ်မှအရွက်များသို့ရွေ့လျားသည်

အာဟာရသည်အရွက်မှအမြစ်များသို့ရွေ့လျားသည်။

•ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာဖွဲ့စည်းပုံအဆင့်တိုင်းသည်စက်ရုံ၏ဇီဝကမ္မဗေဒ / လုပ်ဆောင်မှုများတွင်ပါ ဝ င်သည်။ The

ကွဲပြားခြားနားသောဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာအဖွဲ့အစည်းများမှာ -

o **ဆဲလ်** - သက်ရှိအားလုံး၏ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ။

ဏ **တစ်ရှူး** - အလားတူဆဲလ်အုပ်စုများဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည်။

o **အဖွဲ့အစည်းများ** - - တစ်သျှူးအုပ်စုများအတူတကွလုပ်ဆောင်သည်။

o **စနစ်စနစ်များ** - အင်္ဂါအစိတ်အပိုင်းများအတူတကွလုပ်ဆောင်သောအဖွဲ့များဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည်။

o **Organism** - တိရိစ္ဆာန်တစ်မျိုး၊ အပင်တစ်ပင်တည်းသို့မဟုတ်ဆဲလ်တစ်ခုတည်းသက်ရှိများ။

❖ **ဆဲလ်အတွက်ပို့ဆောင်ရေးအမျိုးအစားများ**

အာရုံစူးစိုက်မှု - ပါ ဝ င်သည့်inရိယာတစ်ခုတွင်ပစ္စည်းတစ်ခု၏ပမာဏနှင့်နှိုင်းယှဉ်လျှင်ပစ္စည်းတစ်ခု၏ပမာဏ

အခြားinရိယာ၌တူညီသောပစ္စည်းဥစ္စာ။

သယ်ယူပို့ဆောင်ရေးအမျိုးအစားနှစ်မျိုးရှိသည်။

• **Passive Transport:** မြင့်မားသောနေရာမှဒေသတစ်ခုသို့အမြေးပါးမှတဆင့်အရာဝတ္ထုများ၏ရွေ့လျားမှု

အနိမ့်အာရုံစူးစိုက်မှု၏။ passive သယ်ယူပို့ဆောင်ရေးအတွက်မလိုအပ်စွမ်းအင် (ATP) ။ ပျံ့နှံ့ခြင်းနှင့် Osmosis သည်

passive သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး၏ဥပမာ။

• **တက်ကြွစွာသယ်ယူပို့ဆောင်ရေး** - ဝ တ္ထုများအနေဖြင့်အနိမ့်ပိုင်းမှအမြေးပါးမှတစ်ဆင့်ရွေ့လျားသည်

မြင့်မားသောအာရုံစူးစိုက်မှု၏ဒေသတစ်ခုသို့အာရုံစူးစိုက်မှု။ တက်ကြွစွာသယ်ယူပို့ဆောင်ရေးဆယ်လူလာစွမ်းအင် (ATP) လိုအပ်သည်။

❖အ **ပင်နှင့်ရေဆက်ဆံမှု**

ဖြေရှင်းချက် အသေးအဖွဲ့အပိုင်း (solute) သည်အတွင်း၌ဖြန့်ဝေထားသောအရည်အရောအနှော

အဓိကအစိတ်အပိုင်း (ထိုအရည်ပျော်ပစ္စည်း) ။

Hypotonic Solution - ရေထဲသို့စီးဝင်သော osmosis ကြောင့်ဆဲလ်တစ်ခုရောင်လာစေသည်

ဆဲလ်

Isotonic Solution: ဆဲလ်အရွယ်အစားကိုမပြောင်းလဲစေတဲ့ဖြေရှင်းချက်။ ဆိုလိုတာကရေမရှိဘူး။

Hypertonic Solution - osmosis ကြောင့်ဆဲလ်ကိုကျုံ့စေသည့်အဖြေတစ်ခု။ အဓိပ္ပာယ်ရေကထွက်ခွာမည်

ဆဲလ်။

• **လူနေမှုစနစ်အတွင်းသယ်ယူပို့ဆောင်ရေးလုပ်ငန်းစဉ်**

the လူနေမှုစနစ်တွင်သယ်ယူပို့ဆောင်ရေးပုံစံနှစ်မျိုးရှိသည်။ ဤရွေ့ကားပျံ့နှံ့ခြင်းနှင့် Osmosis ဖြစ်ကြသည်။

• **ပျံ့နှံ့ခြင်း:** မော်လီကျူးများ၏ပိုမိုမြင့်မားသောအာရုံစူးစိုက်မှုfromရိယာကနေareaရိယာမှရွှေ့ဖို့၏သဘောထားကို

အနိမ့်အာရုံစူးစိုက်မှု။

• **Osmosis** - ရေပိုမိုမြင့်မားသောနေရာမှအနိမ့်သို့အမြေးပါးမှတစ်ဆင့်ရေလှုပ်ရှားမှု

အာရုံစူးစိုက်မှု

•ပျံ့နှံ့ခြင်းနှင့် osmosis နှစ်မျိုးလုံး၏ရည်ရွယ်ချက်မှာဆဲလ်အတွင်းရှိ Equilibrium သို့ရောက်ရန်ဖြစ်သည်။ Equilibrium သည်

တ ဦး တည်း ဦး တည်ချက်အတွက်လှုပ်ရှားမှုအခြား ဦး တည်ချက်အတွက်လှုပ်ရှားမှုညီမျှသည့်အတွက်အခွအေနေ။

Solute - အရည်ထဲတွင်အရည်ပျော်သည် (ဥပမာဆား) ။

solvent: ပစ္စည်းများတွင်ကပ်သီးကပ်သတ် (ဥပမာရေ) လုပ်နေတာ။

Permeability - အမြေးပါးအလွှာတစ်ခုအနေဖြင့်အထူးသဖြင့်အရွယ်အစားမော်လီကျူးများကိုမည်သည့်အတိုင်းအတာအထိဖြတ်သန်းသွားနိုင်မည်နည်း။

Semi-permeable အမြေးပါး (ရွေးချယ်စိမ့်ဝင်နိုင်သည့်) - အချို့မော်လီကျူးများအားအခြားသူများကိုမသွားစေရန်ခွင့်ပြုသည်။

စာမျက်နှာ ၁၄

❖ **Transpiration**
•အဓိကအားဖြင့်အပင်ရွက်များမှရေကိုအငွေ့ပြန်စေသည်။
• Transpiration သည်အပင်များကို ဖြတ်၍ အမြစ်များမှသေးငယ်သောအပေါက်များသို့သယ်ဆောင်သည် အရွက်များအောက်တွင်ရေသည်အငွေ့အဖြစ်ပြောင်းလဲကာလေထုထဲသို့ပြန့်ကျက်သည်။

❖ **photosynthesis**
❖စိမ်းလန်းသောအပင် များသည်လေထဲမှ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် (CO_2) နှင့် မြေဆီလွှာမှ ရေ (H_2O) တို့ကိုထုတ်ယူသည်။ အပင်များ CO_2 ကို သကြားဖြစ်စေရန် H_2O နှင့်သကြား (ဂလူးကို့စ် ($C_6H_{12}O_6$) နှင့် ပေါင်းစပ်ပါ ။
❖ Photosynthesis ဆိုသည်မှာအလင်းစွမ်းအင်ကိုဓာတုစွမ်းအင်အဖြစ်ကလိုရိုဖီလ်ကများမှကလိုရိုဖီးလ်မှဓာတုစွမ်းအင်အဖြစ်ပြောင်းလဲခြင်းဖြစ်သည်။
photos photosynthesis အတွက်စုစုပေါင်းအသားတင်ညီမျှခြင်းမှာ - ၆ ရေ + ၆ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုက်သည်ဂလူးကို့စ် + အောက်ဆီဂျင် (၆) ကိုပေးသည်။
နေရောင်ခြည်၏ရှေ့မှောက်တွင်ကလိုရိုဖီးလ်ဖြင့်ဓာတ်ကူပစ္စည်းများ) → 1 သကြား + ၆ အောက်စီဂျင်

$6CO_2 + 6H_2O$ = ကို C_6 H ကို $_{12}$ အို $_6$ + $6O_2$

❖ photosynthesis သည်ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ထဲသို့ (CO_2 မှပြန်လည်ဝင်ရောက်ခြင်း) ၏အဓိကလမ်းကြောင်း ဖြစ်သည်။
❖ photosynthesis သည် ကမ္ဘာ့လေထုအတွင်းရှိ အောက်စီဂျင် (O_2) ၏အဓိကအရင်းအမြစ်လည်း ဖြစ်သည်။
❖ photosynthesis သည်အဆင့်နှစ်ဆင့်ဖြင့်ပြီးဆုံးသည်။ ၁။ Photochemical phase (Light Reaction) နှင့် 2. Biosynthetic အဆင့် (Calvin သံသရာ) ။
Phot Photochemical phase (Light Reaction) တွင်ရေမော်လီကျူးသည်ဟိုက်ဒရိုဂျင်နှင့်အက်ကွဲသည် အောက်စီဂျင်။
❖ထုတ်လွှတ်လိုက်သောဟိုက်ဒရိုဂျင်မော်လီကျူးများသည် Adenosine Diphosphate (ADP) အဖြစ်သို့ပြောင်းလဲရန်ကူညီသည် Adenosine Triphosphate (ATP) ။
❖ထုတ်လွှတ်လိုက်သောဟိုက်ဒရိုဂျင်မော်လီကျူးများသည်နီကိုတင်းနိုက်ဒင်အက်ဒနင်ဒနူကူလိုတိတ်ပြောင်းလဲခြင်းကိုလည်းကူညီသည် လျော့ချ Nicotinamide Adenine Dinucleotide ဖော့စဖိတ် ($NADP_+$) သို့ဖော့စဖိတ် (NADPH)
called Biosynthetic Phase တွင်အသုံးပြုသော ATP နှင့် Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate ($NADP_+$) ။
CO_2 မော်လီကျူးများသည်ဂလူးကို့စ်အဖြစ်သို့ပြောင်းလဲ စေသောကယ်လ်ဗင်သံသရာအဖြစ် ။

❖ **အသက်ရှူခြင်း / ဆယ်လူလာအသက်ရှူခြင်း / ဆယ်လူလာဓာတ်တိုးခြင်း**
•အသက်ရှူခြင်း (cellular respiration respiration) သည်ဆဲလ်အတွင်းရှိစွမ်းအင်ကိုလွှတ်ထုတ်ပေးရန်အတွက်ဆဲလ်အတွင်းရှိအစာအာဟာရများကိုဖြိုခွဲခြင်းလုပ်ငန်းစဉ ATP (Adenosine Tri Phosphate) သည်
•အသက်ရှူအကာအဘို့အယေဘုယျ Net ကိုညီမျှခြင်းဖြစ်ပါသည်: C ကို $_6$ H ကို $_{12}$ အို $_6$ + $6O_2$ = $6CO_2$ + $6H_2$ အို + ATP (စွမ်းအင်) ။
•အသက်ရှူလမ်းကြောင်းဆိုင်ရာလုပ်ငန်းစဉ်သည် Cytoplasm နှင့် Mitochondria ပါဝင်သည်။
•အသက်ရှူခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်ကိုအဆင့်နှစ်ဆင့်ပြီးဆုံးသည်။ ဤရွေ့ကား (1) Glycolysis နှင့် (2) Krebs သံသရာ။

glycolysis:
•ဂလိုက်ကိုးလိုင်းစ်ဆစ် (glycolysis) ဖြစ်စဉ်သည် cytoplasm တွင်ဖြစ်ပွားသည်။
• cytoplasm တွင်ရရှိသောဂလူးကို့စ်သည်ဂလူးကို့စ်အားအင်ဇိုင်းဆိုင်ရာတုံ့ပြန်မှုများမှတဆင့်ဖြတ်သန်းသွားသည်။ pyruvic အက်ဆစ်သို့ကူးပြောင်း။
•ဂလူးကို့စ်ကို Pyruvic အက်ဆစ်အဖြစ်ပြောင်းလဲခြင်းသည်အောက်စီဂျင်၏ရှေ့မှောက်တွင်ဖြစ်ပွားသည်။
• Pyruvic အက်ဆစ် Acetyl Co အင်ဇိုင်းအေသို့ကူးပြောင်းသည်။
•

ခရက်စ်စက်ဘီး:
• Krebs သံသရာကိုလည်း Citric Acid Cycle သို့မဟုတ် Tricarboxylic Acid (TCA) သံသရာအဖြစ်လူသိများသည်။
• Pyruvic acid သည်ဂလိုက်ကိုးလိုင်းစ်ဆစ် (glycolysis) ဖြစ်စဉ်မှဆင်းသက်လာပြီး Acetyl ပုံစံဖြင့် Mitochondria ထဲသို့ ဝင်ပါသည် Co အင်ဇိုင်း A, ပြီးတော့သိသိ enzymatic တုံ့ပြန်မှု၏စီးရီးရောက်သွား။ နောက်ဆုံးတွင် ATP ပေးသည်။

❖**အ ပင်ကြီးထွားမှုဟော်မုန်း**
• အပင်ဟော်မုန်း (phytohormones ဟုလည်းခေါ်သည်) သည်အပင်ကြီးထွားမှုကိုထိန်းညှိသောဓာတုပစ္စည်းများဖြစ်သည်။
• Auxin, gibberellin နှင့် Cytokinin တို့သည်အရေးကြီးသောအပင်ကြီးထွားမှုဟော်မုန်းဖြစ်သည်။

X-X-X

စာမျက်နှာ ၁၅

Bot ၁၀၂ (အထွေထွေ Botani)

အပိုင်း ၅: သက်ရှိများအမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း

• **စနစ်ခွဲ / စနစ်တကျ** - ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်းနှင့် nomenclature နှင့်သက်ဆိုင်သောဇီဝဗေဒဌာနခွဲ။
• nomenclature - စက်ရုံတစ်ခုသို့မဟုတ် a သို့မှန်ကန်သောနာမကိုအသုံးပြုခြင်းသည် nomenclature သည်ကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းသည် taxonomic အုပ်စု။

Taxonomic အဆင့်ဆင့်
• **မျိုးစိတ်** - ဇီဝဗေဒဆိုင်ရာစရိုက်များကိုဝေမျှပြီးရင်းတို့အတိအကျကိုသာမျိုးပွားနိုင်သည့်သက်ရှိများ။ မျိုးစိတ်များ taxonomy အတွက်အခြေခံယူနစ်ဖြစ်ပါတယ်
• **Genus:** မျိုးရိုးသည်ဆက်နွယ်သောမျိုးစိတ်ဖြစ်သည်။
• **မိသားစု** - မိသားစုဟာအနီးကပ်ဆက်စပ်နေသောမျိုးဆက်များဖြစ်သည်။
• **အမိန့်** - အမိန့်သည်ရင်းနှီးသောမိသားစုများဖြစ်သည်။
• **အတန်းအစား** - အတန်းသည်အနီးကပ်ဆက်စပ်မှုရှိသောအစီအစဉ်ဖြစ်သည်။

• **ရှင့်နိုင်ငံတော်** သည်ဆဲလ်ရှိမှုတစ်ခု၏အာဟာရ [illegible] ဖြစ်သည်ကိုအစားနိုင်ငံဟုခေါ်သည် ။

သက်ရှိများ၏ခွဲခြား

•သိပ္ပံပညာရှင်အများစုသည်သက်ရှိများကိုအဓိကနိုင်ငံ ၅ ခုအဖြစ်ခွဲထားသည်။ ဤရွေ့ကား Monera ဖြစ်ကြသည် (Eubacteria ပါဝင်သည် နှင့် Archeobacteria)၊ Protista၊ မှို၊ Plantae နှင့် Animalia တို့ဖြစ်သည်။

•ဗိုင်းရပ်စ်များ၊ ဗက်တီးရီးယားများ၊ ရေညှိများ၊ မှိုများနှင့်ပရိုတိုဇိုအာတို့သည်အဏုဇီဝသက်ရှိများဖြစ်ကြသည်

❖ **ဘုရားသခင်: Archaebacteria**

• Archaebacteria များသည်ဆဲလ်အမြှေးပါးများနှင့်အတူသီးသန့် prokaryotes များဖြစ်သည်။

• Archaebacteria အများစုသည် heterotrophic ဖြစ်သည်။ သို့သော်အချို့ Archaebacteria autotrophic ရှိပါတယ်, chemosynthesis အားဖြင့်အစားအစာထုတ်လုပ်။

• heterotroph ဆိုသည်မှာသက်ရှိများ (ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုက်) ကဲ့သို့သောသက်ရှိအရင်းအမြစ်များမှကာဗွန်ကိုမပြုပြင်နိုင်သည့်သက်ရှိတစ်ခုဖြစ်သည်။ ဒါပေမယ့်ကြီးထွားမှုအတွက်အော်ဂဲနစ်ကာဗွန်ကိုအသုံးပြုသည်။

Archaebacteria များစွာသည်ဆိုလ်ဖာပူစမ်းရေများ၊ အလွန်ငန်သောရေကန်များကဲ့သို့သောကြမ်းတမ်းသောပတ်ဝန်းကျင်တွင်နေထိုင်ကြသည်။ နှင့်ထိုကဲ့သို့သောနို့တိုက်သတ္တဝါများ၏အူအဖြစ်အောက်ဆီဂျင်မဲ့ချေပတ်ဝန်းကျင်မှာ။

❖ **နိုင်ငံတော် Eubacteria**

• Eubacteria သည်ဆဲလ်တစ်ခု၏ prokaryotes များဖြစ်သည်။

•လူတို့တွင်ရောဂါဖြစ်စေသောဘက်တီးရီးယားအများစု။

• Eubacteria များသည် autotrophic နှင့် heterotrophic နှစ်မျိုးလုံးဖြစ်သည်။

• Eubacteria သည်ပုံမှန်အားဖြင့် binary fission အားဖြင့်မျိုးပွားနိုင်သည်။

• ဗက်တီးရီးယားပိုးများ၏နက္ခတ်ဗေဒင် -

ဏဘက်တီးရီးယား prokaryotes ဖြစ်ကြသည်။

o သုံးမျိုးသည်ဘက်တီးရီးယားပုံစံများဖြစ်သည်။

- Cocci (စက်လုံး၊ ovoid သို့မဟုတ်အများအားဖြင့်ပတ်ပတ်လည်ပုံသဏ္ဍာန်)
- ဘောလီ (တုတ်ချောင်းနှင့်တူသောဘက်တီးရီးယား)
- Spiral (လိမ် / စုပ်စက်၏ဗက်တီးရီးယား)

❖ **နိုင်ငံတော် Protista**

• Kingdom Protista တွင်အပင်များ၊ တိရိစ္ဆာန်များနှင့်မှိုများမဟုတ်သော eukaryotes အားလုံးပါ ဝ င်သည်။

• Protista တွင်မျိုးစိတ် ၅၀,၀၀၀ ကျော်ရှိသည်။

• Kingdom Protista တွင် unicellular နှင့်ရိုးရှင်းသော multicellular Eukaryotes အနည်းငယ်ပါ ဝ င်သည်။

• Multicellular Protista ၏ဆဲလ်များသည်သက်ရှိများ၏တိကျသောလုပ်ငန်းဆောင်တာများကိုလုပ်ဆောင်ရန်အထူးပြုမဟုတ်ပါ။

စာမျက်နှာ ၁၆

၁၆

❖ **နိုင်ငံတော်မှို**

•မှိုများသည် eukaryotes ဖြစ်ပြီးအများစုသည် multicellular ဖြစ်သည်။

•မှိုများ၏ဆဲလ်နံရံကိုဓာတုဗေဒနည်းဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည်။

•မှိုများသည် heterotrophic ဖြစ်ပြီးအစာခြေအင်ဇိုင်းများကိုအစာရင်းမြစ်သို့ထုတ်လွှတ်ခြင်းဖြင့်သူတို့၏အာဟာရများကိုရရှိသည်။

•မှိုများသည် decomposers (သို့) ကပ်ပါးကောင်များအဖြစ်ပြုမူသည်။

•မှိုများစွာသည်အပင်နှင့်သတ္တဝါများတွင်ရောဂါဖြစ်စေသည်။

❖ **Kingdom Plantae**

•အပင်များသည် eukaryotic၊ multicellular များဖြစ်ကြပြီး photosynthesis ကိုထုတ်ယူသည်။

•အပင်များ၏ဆဲလ်များတွင် polysaccharide cellulose ပါသောဆဲလ်နံရံများရှိသည်။

•အပင်ဆဲလ်များသည်လုပ်ငန်းအမျိုးမျိုးအတွက်အထူးပြုသည်။

•ဘုရားသခင့်နိုင်ငံတော် Plantae တွင် Thallophyta (ရေညှိ၊ မှို၊ Bryophyte)၊ Pteridophyta, Gymnosperms နှင့် ခွေးရူး။

ရေညှိ :

• thallophytic အပင်ကိုဆောင်သောကလိုရိုဖီးလ်ကို ALGAE ဟုခေါ်သည်။

ကမ္ဘာပေါ်တွင်ရေညှိမျိုးစိတ် ၁၀၀,၀၀၀ ခန့်ရှိသည်။

ရေညှိအများစုသည်ရေ၊ အိုင်၊ သမုဒ္ဒရာနှင့်ရေကန်များကဲ့သို့သောရေများတွင်တွေ့ရှိရသည်။ များစွာသောရေညှိများစားသုံးနိုင်သည်။

• *Chlorella* သည်စားသုံးနိုင်သောရေညှိနမူနာတစ်ခုဖြစ်သည် ။

•ရေညှိများစွာသည်ဆေးဝါး၏ရင်းမြစ်ဖြစ်သည်။

•လ မိုင်ရာယာ သည်ဆေးဖက်ဝင်သောရေညှိနမူနာများဖြစ်သည် ။

• *Volvox, Chlorella, Spirogyra, Ulothrix* တို့သည်ရေ ညှိ ၏ဘုံဥပမာများဖြစ်သည် ။

မှို :

•ကလိုရိုဖီးလ်မပါသည့်သလိုဖိုက်အပင်ကိုမှိုဟုခေါ်သည်။

ကမ္ဘာပေါ်တွင်ရေညှိမျိုးစိတ်ငါးသန်းခန့်ရှိသည်။

• *Penecillum, Mucor* နှင့် *Aspergillus* သည်မှိုများ၏သာမန်ဥပမာဖြစ်သည် ။

•အချို့မှိုများသည်မှိုကဲ့သို့စားသုံးနိုင်သည်။

• *Penecillium* မှရရှိသောဆေးဝါးတွင်အသုံးပြုသောပPenီဇီဝဆေး Antibiotics ။

•အပင်နှင့်သတ္တဝါများတွင်ရောဂါဖြစ်စေသောမှိုများ။

•လူ့အရေပြားရောဂါပိုးများသည်မှိုကြောင့်ဖြစ်သည်။

•မှိုများသည်ဆဲလ်များထဲမှတစ်မျိုးတည်းဖြစ်သည်။

•ဆဲလ်တစ်ခု၏အဓိပ္ပါယ်သည်ဆဲလ်တစ်ခုဖြစ်သည်

multicellular ၏အဓိပ္ပါယ်သည်ဆဲလ်တစ်ခုထက်ပိုသည်။
•ကွဲပြားသောမှိုအမျိုးအစားလေးမျိုးရှိသည်။ ၎င်းတို့မှာ Phycomycetes, Ascomycetes, Basidiomycetes နှင့်။ Zygomycetes ။
•ခန္ဓာကိုယ် Multicellular မှိုများသည် mycelium တစ်ခုဖြစ်သည် ။ hyphae ဟုခေါ်သော tubular နန်းကြိုးအမျှင်လေးများ **ပါဝင်သည်။**
• Hyphae ဆဲလ်နံရံတွင် chitin ရှိသည်။
•အချို့သော hyphae များသည်မပြည့်စုံသော cross နံရံများသို့မဟုတ် septa ရှိပြီး၊
• septa မပါပဲ Hyphae ကို coenocytic လို့ခေါ်တယ် ။
•အချို့သော hyphae များသည်မပြည့်စုံသော cross နံရံများသို့မဟုတ် septa ရှိပြီး၊
• septa မပါပဲ Hyphae ကို coenocytic လို့ခေါ်တယ်။

- **Lichens:**

လိုင်စင်များသည်ရေညှိနှင့်မှို၏သဟဇာတဖြစ်မှုအသင်းဖြစ်သည်။ ၎င်းသည်သဘာ ဝ ၏စုံလင်သောအိမ်ထောင်ရေးဖြစ်သည်။
လိုင်စင်များသည်မှိုနှင့်အလင်းစုဆောင်းထားသောသက်ရှိအသင်းအဖွဲ့ဖြစ်သည်။
ကမ္ဘာပေါ်တွင်ရေညှိမျိုးစိတ်ပေါင်း ၂၀၀၀၀ ခန့်ရှိသည်။
lic အများအားဖြင့် Ascsycetes မှိုများနှင့်ဆက်စပ်သည့်မှိုများ။
ဝ လိုင်ခန်များနှင့်ဆက်နွယ်သော algal class cyanophyceae သို့မဟုတ် chlorophyceae အဖွဲ့ဝင်များ။

စာမျက်နှာ ၁၇

၁၇

လိုင်စင်များသည်အဆိုးရွားဆုံးသောပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေကိုခံနိုင်ရည်ရှိသည်။
လိုင်စင်များသည်အဆိပ်အတောက်ဖြစ်စေသောဒြပ်ပေါင်းများနှင့်အလွန်ထိတွေ့နိုင်သည်ထို့ကြောင့်လိုင်စင်များသည်လေထု၏ကောင်းမွန်သောညွှန်ကိန်းများဖြစ်ႏ ညစ်ညမ်းမှု။
လိုင်ခန်များစွာသည်ဆေးဘက်ဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိများရှိသည်။

Bryophyta :
• Bryophyta သည် thalloid ခန္ဓာကိုယ်ကိုလည်းပိုင်ဆိုင်သည်။
• Bryophyta တွင်သွေးကြောစစ်စစ်မရှိပါ။
•ဘရိုင်ဖိုက်၏သာဓကမှာ *Marchantia* ဖြစ်သည်။
ကမ္ဘာပေါ်တွင် Bryophyte အမျိုးအစား ၁၉၀၀၀ ခန့်ရှိသည်။
•ဘိုင်အိုဖိုက်သည်လိင်ပိုင်းနှင့်လိင်ကိုမျိုးပွားနိုင်သည်။
•လိင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်းအထီး gametes နှင့်အမျိုးသမီး gametes ၏ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့်ဖြစ်ပျက်။
•အဆိုပါ haploid သို့မဟုတ် gametophyte သို့မဟုတ် a တစ် Bryophytic မျိုးစိတ်များ၏ဘဝသံသရာအတွက်အဓိကအဆင့်ဖြစ်ပါတယ်။
• Bryophytic အပင်များသည်အများအားဖြင့်ရေ (သို့) စိုစွတ်သောnearရိယာတွင်ဖြစ်သည်။
• *Funaria* ဆိုသည်မှာဆော်ဒီအာရေဗျတွင် bryophytic အပင်များဖြစ်သည်
• bryophytic အပင်များသည်အမြဲတမ်းစိုစွတ်သောပတ်ဝန်းကျင်လိုအပ်သည်။
•ဘရိုင်ယိုဖိုက်၏အသင်းသားများသည်အတန်းသုံးတန်းရှိသည်။ ဤ ရွေ့ ကား (1) Hepatophyta (liverwort), (2) Anthocerophyta (Hornworts)၊ (၃) Moss (Hornworts) ။

Pteridophyta :
• Pteridophytic စက်ရုံသည် Root, Stem, Leaf နှင့် Vascular Tissue ရှိသည်။
• Pteridophyta ၏အဖြစ်များသောဥပမာမှာ *Pteris* ဖြစ်သည်။
ကမ္ဘာ၏မတူညီသောနေရာများတွင် Pteridophyta မျိုးစိတ် ၁၁၀၀၀ ခန့်ရှိသည်။
• Pteridophyta တွင်လိင်ဆိုင်ရာမျိုးပွားမှုသည်အထူးဖော်စပ်ထားများ၏အကူအညီဖြင့်ပြုလုပ်သည်။
•ဒီသံတမန်သို့မဟုတ် sporophyte သို့မဟုတ် 2n တစ် Pteridophytic မျိုးစိတ်များ၏ဘဝသံသရာအတွက်အဓိကအဆင့်ဖြစ်ပါတယ်။
• *Pteris* သည်ဆော်ဒီအာရေဗျတွင် Pteridophytic အပင်များတွေ့ရှိသည်။
• Pteridophytic စက်ရုံ၏ကျယ်ပြန့်သောအရွက်များကို fronds ဟုခေါ်သည်။
• Pteridophytic စက်ရုံ၏လက်ကမ်းစာစောင်များကို pinnae ဟုခေါ်သည်။
• Sporangium ကို fronds ၏အောက်ဘက်တွင်ဖွဲ့စည်းသည်။
•ဖွင့်လှစ် fronds fiddleheads ဟုခေါ် ကြသည်။
•အထူးဖော်စပ်ထားများကိုလေအားဖြင့်ဖြန့်ကျက်သည်။
• Pteridophytic စက်ရုံရှိ sporangium သည်အထူးဖော်စပ်ထားမှုများကိုထုတ်လုပ်သည်။ အဆိုပါအထူးဖော်စပ်ထားသဘောသဘာဝ diploid ဖြစ်ကြသည်။ The အထူးဖော်စပ်ထား gametophyte အဆင့်ထုတ်လုပ်ရန်ပေါက်။
• Pteridophytic အဖွဲ့ဝင်တွေဟာအတန်းလေးတန်းတက်တယ်။ ရှိပါသည်။ (၁) Psilophyta (Whisk Ferns)၊ (၂) Lycophyta (Spike Mosses)၊ (၃) Sphenophyta (Horsetails)၊ (၄) Pterophyta (စစ်မှန်တဲ့ဖဲများ)

အားကစားရုံ :
• Gymnosperm သည်အမြစ်၊ ပင်စည်၊ အရွက်နှင့်သွေးကြောဆိုင်ရာတစ်သျှူးများကောင်းစွာဖွံ့ဖြိုးသည်။
Gymnosperm ဥပမာမှာ *Cycas, Pinus, Taxus, Gnetum*
ကမ္ဘာ၏မတူညီသောနေရာများတွင် Gymnosperm မျိုးစိတ် ၁၁၀၀ ခန့်ရှိသည်။
• Gymnosperm ရှိမျိုးပွားအင်္ဂါများကိုပုံတစ်မျိုးအဖြစ်ခေါ်သည်။
•ဒီ diploid သို့မဟုတ် sporophyte သို့မဟုတ် 2n တစ် Gymnosperm မျိုးစိတ်များ၏ဘဝသံသရာအတွက်အဓိကအဆင့်ဖြစ်ပါတယ်။
• Gymonosperms အမျိုးအနွယ်ကိုဆောင်သောအပင်များဖြစ်ကြသည်။
•အစေ့များသည် Gymonosperms တွင်အဝတ်အချည်းစည်းရှိသည်။
• *Welwitschia* Gymnosperm အဖွဲ့ဝင်တစ်ဦးဖြစ်ပါသည်သဲကန္တာရအခြေအနေကိုတွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။
• *Sequoiadendron giganteum* အဆိုပါ Gymnosperms ပိုင်တစ်ဦးအကြီးဆုံးသစ်ပင်ဖြစ်ပါတယ်။
• *Juniperous* ဆော်ဒီအာရေဗျဖြစ်ပေါ်တဲ့ Gymnospermic အပင်ဖြစ်ပါတယ်။

စာမျက်နှာ ၁၈

• Gymnosperms အဖွဲ့ဝင်များကိုအတန်းလေးတန်းခွဲထားသည်။ ဤရွေ့ကား: ပုံအသီးသီးသော, Cycads, Ginkgos နှင့် Gnetales

▪ **Cycadophyta (Cycads)**

o Cycadophyta အသင်း ဝ င်အပင်များတွင်အရွက်နှင့်တူသောအရွက်များစွာရှိသည်။
o Cycadophyta တွင်ပါ ဝ င်သောအပင်များသည်အထီးအမများဖြစ်သည်။
o Cycadophyta အသင်းဝင်များ၏အပင်များသည်ကြီးမားသော strobilus တွင် gametes ကိုထုတ်လုပ်သည်

▪ **Ginkgophyta (*Ginkgo biloba*)**

o မျက်မှောက်ခေတ်တွင်မျိုးစိတ်တစ်ခုတည်းသာရှိသည်
o အထီးနှင့်အမြောက်သီးခြားသီးပင်များကိုသီးခြားစီထားပါ။
o အမျိုးသားများသည် strobilus ကဲ့သို့သောတစ်မျိုးတွင်ဝတ်မှုန်ကိုထုတ်လုပ်သည်။
ထာအမွှေးအကြိုင်များကအပြင်ဘက်အဖုံးများဖြစ်ပေါ်စေသည်
o အပင်များသည်လေထုညစ်ညမ်းမှုကိုခံနိုင်ရည်ရှိသည်

▪ **Coniferophyta (Cone-bearing သစ်ပင်များ)**

The Coniferophyta သည် **c** တမျိုးဖြစ်သည်
o Coniferophyta တွင်အဖွဲ့ဝင်များသည်ထူသောဖယောင်းဖုံးအုပ်ထားသည့်အပ်များရှိသည်
မျက်နှာပြင်အောက်ရှိအခေါင်းပေါက်ရှိ Stomata ထာ။
o မျိုးစေ့များကိုကုန်းမြေမျက်နှာပြင်ပေါ်တွင်သယ်ဆောင်သည်။
o အမြစိမ်းနေပြီးအအေးနှင့်ခြောက်သွေ့သောနေရင်းဒေသများနှင့်အညီအလိုက်သင့်နေထိုင်သည်။

▪ **Gnetophyta**

o Gnetophyta ၏ Genera သုံးမျိုးရှိသည်။ ဤ ရွေ့ကား: *Gnetum, Ephedra* နှင့် *Welwitschia* ။
o *Gnetum* အပူပိုင်းတောင်တက်စက်ရုံ
ထာ *Ephedra* (ချုံတူသောအပင်):
o *: Welwitschia* (ကြီးမားသောဥအမြစ်နှင့်အတူသဲကန္တာရနေသော) ။ *Welwitschia* တွင်အရွက်နှစ်ခုသာရှိသည် အနှစ် 1000 အသက်ရှင်လိမ့်မည်။

angiosperms :
•ပန်းပင်များကို Angiosperms ဟုခေါ်သည်။
• Angiospermic အပင်အားလုံးသည်ပန်းများကိုထုတ်လုပ်သည်။ အဆိုပါပန်းပွင့်လိင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားဖွဲ့စည်းပုံမှာဖြစ်ပါတယ်။
• Angiospermic အပင်နှစ်မျိုးရှိသည်။ Monocot Plants နှင့် Dicot Plants ။
•နေ့ရက်များ၊ ဆန်နှင့်မြက်များသည် Monoct Plants ဖြစ်သည်။
• Mint and Cashew သည်အပင်တစ်ပင်ဖြစ်သည်။
ကမ္ဘာအနှံ့အပြားတွင် Angiosperms အပင် ၄၀၀၀၀၀ ခန့်ရှိသည်။
• Angiospermic စက်ရုံ၏ဘဝသံသရာ၏အဓိကအဆင့်မှာ diploid သို့မဟုတ် sporophyte or 2n ဖြစ်သည်။
•ပန်းပင်များသည်ရာသီဥတုအခြေအနေအားလုံးကဲ့သို့သောအလွန်အေးသောရာသီဥတုနှင့်ပူပြင်းသည့်ရာသီဥတုအခြေအနေတွင်ဖြစ်သည်။
• *Wolfia* တစ်အသေးဆုံး Angiosperms ဖြစ်ပါတယ်။
•ရေတွင်အပင်ဖြစ်သည် Angiospermic အပင်များစွာရှိသည်။
• *Nymphea* ရေနေအပင်ဥပမာတစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။
• *Agave* monot angiosperms တစ်ဘုံဥပမာသဲကန္တာရအခြေအနေဖြစ်ပေါ်သည်။
•ပန်းပွင့်အပင်များတွင်အစေ့များသည်အကာအကွယ်တစ်သျှူးအလွှာတစ်ခုအတွင်းရှိသည်
Angiosperms သည်အဓိကအစားအစာ (သီးနှံ၊ ပဲ၊ ဟင်းသီးဟင်းရွက်များ) နှင့်ဆေးဝါး၊ သစ်များဖြစ်သည်။

▪ **angiosperm အသက်သွေးကြော**

The Angiosperm အပင်တွင်ပန်းများနှင့်မိန်းမနှစ်ယောက်တည်းကိုအတူတူပင်ပင်တွင်ရှိသည် ကွဲပြားခြားနားသောအပင်။
o Monoecious plant - အပင်တစ်ပင်တည်းတွင်ယောကျ်ားနှင့်မိန်းမနှစ်ယောက်တည်းပန်းပွင့်။

စာမျက်နှာ ၁၉

ထာ Dioecious စက်ရုံ - ယောကျ်ားနှင့်မိန်းမနှစ်ယောက်လုံးသည်ပန်းတစ်မျိုးတည်းတွင်ရှိသည်။
o Monoecious ပန်းပွင့် - ယောကျ်ားနှင့်မိန်းမနှစ်ယောက်တည်းကိုအတူတူပန်းပွင့်တစ်ခုစီတွင်ပန်းပွင့်အစိတ်အပိုင်းများ။
ထာ Dioecious စက်ရုံ - ယောကျ်ားသည်ကွဲပြားခြားနားပြီးမိန်းမပန်းသည်ကွဲပြားခြားနားသည်။
o နေ့စွဲသည်အပင်နှစ်မျိုးလုံးဖြစ်သည်။ ယောကျ်ားပန်းပွင့်အထီးအပင်များနှင့်အမျိုးသမီးပန်းပွင့်များလာသည် အမျိုးသမီးစက်ရုံ။
flower ယောကျ်ားပန်းပွင့်သည်ဝတ်မှုန်စေ့များကိုထုတ်လုပ်သည်။ အမျိုးသမီးအပင်သည်ဥများကိုထုတ်လုပ်သည်။
o ဝ တ်မှုန်အမှုန့်များကိုအခြားနေရာတွင်ထုတ်လုပ်သည်။
the ဝတ်မှုန်အစေ့များသည် meiosis cell ပြီးနောက်ထုတ်လုပ်သောကြောင့်၊ အဆိုပါဆံအတွက်ဌာနခွဲ။
o Anther သည်ယောကျ်ားပန်း၏အစိတ်အပိုင်းဖြစ်သည်။
o ဝတ်မှုန်မှအမှုန်များကိုပဝါမှအမဲအမဲသို့လွှဲပြောင်းခြင်းကို ဝ တ်မှုန်ကူးခြင်းဟုခေါ်သည်။
o အမည်းစက်သည်အမျိုးသမီးပန်းပွင့်၏အစိတ်အပိုင်းဖြစ်သည်။
poll ဝတ်မှုန်ကူးပြီးနောက်ဝတ်မှုန်အစေ့များသည်သုက်ပိုးများထွက်စေသည်။

The ကြက်ဥသည် haploid ဖြစ်သည်။ ကြက်ဥသည်ဥမှုဥအတွင်းသို့ဆဲလ်ခွဲထုတ်ပြီးနောက်ထွက်ရှိသောကြောင့်ဖြစ်သည်။
o ဥဥသည်အမျိုးသမီးပန်းပွင့်၏အစိတ်အပိုင်းဖြစ်သည်။
o သုက်ပိုးသည်ဥနှင့်အတူဖျူး။ သုက်ပိုးနှင့်ဥများကိုပေါင်းစပ်ခြင်းလုပ်ငန်းကိုဓာတ်မြေသြဇာဟုခေါ်သည်။
ဏအဆိုပါ zygote fertilization ပြီးနောက်ဖွံ့စည်းသည်။
o Zygote သည် diploid / sporophyte ဖြစ်သည်။
o Zygote သည်အမျိုးအနွယ်ဖြစ်လာသည်။
o အပင်ပေါက်ရန်အတွက်မျိုးစေ့သည်အပင်အသစ်ကိုပေးသည်။

❖ **နိုင်ငံတော် Animalia**
•တိရိစ္ဆာန်များသည် multicellular၊ eukaryotic နှင့် heterotrophic များဖြစ်သည်။
•တိရိစ္ဆာန်ဆဲလ်များ၌ဆဲလ်နံရံမရှိ။
•တိရစ္ဆာန်ဘုရားသခင့်နိုင်ငံတော်သားအများစုသည်တစ်နေရာမှတစ်နေရာပြောင်းရွှေ့နိုင်သည်။
ငါး၊ ငှက်များ၊ တွားသွားသတ္တဝါများ၊ ကုန်းနေရေနေသတ္တဝါများနှင့်နို့တိုက်သတ္တဝါများပါဝင်သည့်လူသားများသည်ဘုရားသခင့်နိုင်ငံတော်ဖြစ်သည် Animalia ။
•ဤနိုင်ငံတော်တွင်ရေမြှုပ်များ၊ ရေမင်းများ၊ တီကောင်များ၊ ပင်လယ်ကြယ်များနှင့်အင်းဆက်ပိုးများလည်းပါဝင်သည်။

X-X-X

စာမျက်နှာ ၂၀

၂၀

Bot ၁၀၂ (အထွေထွေ Botani)

အပိုင်း ၆: စက်ရုံစနစ်

•အဓိကအပင်လေးမျိုးတွင်မျိုးစိတ်သန်းပေါင်းများစွာပါ ဝ င်သည် ဖော်ထုတ်ခြင်းနှင့်ခွဲခြားမှုများအတွက်သိပ္ပံနည်းကျအမည်။
•သိပ္ပံဆိုင်ရာအမည်များသည်မတူညီသောအပင်များအတွက်တူညီသောဘုံအမည်ကိုအသုံးပြုသောကြောင့်ဖြစ်သည် ကမ္ဘာ၏ကွဲပြားခြားနားသောဒေသများ။
• **စနစ်ခွဲခြားခြင်း** - ခွဲခြားသိပ္ပံ။
•အ **ပင်အမျိုးအစားခွဲခြားမှု** - အပင်ခွဲခြားသိပ္ပံ။

❖ **ဒွိ Nomenclature**
•ဆွီဒင်ရုက္ခဗေဒပညာရှင် Carolus Linnaeus သည် Binomial Nomenclature ကိုမိတ်ဆက်ခဲ့သည်။
• Binomial nomenclature သည်အမျိုးအစားနှင့်မျိုးစိတ်ကိုဖော်ပြရန်လက်တင်စကားလုံးနှစ်လုံးကိုအသုံးပြုသည်။ ပထမ ဦး ဆုံးစကားလုံးဖြစ်ပါတယ် အမျိုးအစားနှင့်ဒုတိယစကားလုံးမျိုးစိတ်ဖြစ်ပါတယ်။
•ဥပမာ - ရက်စွဲများ၏ရုက္ခဗေဒအမည်မှာ *Phoenix dactylifera* ဖြစ်သည်
• Carolus Linnaeus သည် ၁၇၅၃ ခုနှစ်တွင် 'Species Plantarum' စာအုပ်ကိုထုတ်ဝေခဲ့သည်။
• Carolus Linnaeus သည်အပင်များ၏မျိုးပွားမှုနှင့်တည်ဆောက်ပုံနည်းလမ်းအပေါ် အခြေခံ၍ အပင်များကိုခွဲခြားခဲ့သည် မျိုးဆက်ပွားအစိတ်အပိုင်းများ။
•အပင်များ၏အမည်ကိုစာလုံးစောင်းဖြင့်ရေးထားရမည်။ ဥပမာအားဖြင့် *Phoenix* မြို့ *dactylifera*

အပင်များ၏ခွဲခြားအတွက်မော်လီကျူးမှ shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဍာန်
•နှစ်ပေါင်း ၃၀၀ ခန့်အပင်၏ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်းနှင့်ခွဲခြားခြင်းကိုလက်တွေ့ကျင့်သုံးသည့်စက်ရုံ taxonomy ကိုပြန်လည်ရယူသည် သက်ရှိစက်ရုံ shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဍာန်ကနေစတင်ခဲ့သည်။ အဆိုပါစက်ရုံ taxonomy ၏ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုနှင့်အတူတိုးတက်လာ ခန္ဓာဗေဒ, Palynology, Photochemistry, Cytology နှင့်မော်လီကျူးဇီဝဗေဒကဲ့သို့သောကွဲပြားခြားနားသောနယ်ပယ်။ အခု ယနေ့ခေတ်တွင် DNA အချက်အလက်များကိုဖော်ထုတ်ခြင်းနှင့်ခွဲခြားရန်အတွက် Molecular taxonomy တွင်အသုံးပြုနေသည် အပင်များ။

❖ **မျိုးစိတ်သဘောတရား**
•မျိုးစိတ်များသည်အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း၏အခြေခံယူနစ်ဖြစ်သည်။
•တူညီသောမျိုးစိတ်ရှိအပင်များသည်တူညီသောအပင်များကိုတသမတ်တည်းထုတ်လုပ်ကြသည်။

စက်ရုံစုဆောင်းခြင်းနှင့်မှတ်တမ်းတင်ခြင်း
• **HERBARIUM** ဆိုသည်မှာစနစ်တကျဖော်ပြပြီးအဆင်သင့်ရည်ညွှန်းရန်စီစဉ်ထားသောခြောက်သွေ့သောအပင်များဖြစ်သည်

နှင့်လေ့လာမှု။
• Herbarium နမူနာပြုလုပ်ရန်အတွက်စက်ရုံကိုစုဆောင်းပြီးငင်းနှင့် ပတ်သက်၍ မှတ်စုများကိုပြုလုပ်သည်။ အဆိုပါစက်ရုံထို့နောက်ဖြစ်ပါတယ်
အစိုဓာတ်ကိုစုပ်ယူပြီးနှင့် Herbarium စာရွက်ပေါ်တွင်တပ်ဆင်ထားသည့်အစက်ကြားတွင်ခြောက်သွေ့သည်အထိဖိအားပေးသည်
သင်လျော်သောတံဆိပ်။
• **FLORA** သည် Taxonomic သတင်းအချက်အလက်များ၏အဓိကအရင်းအမြစ်များဖြစ်သည်။
• Flora ဆိုတာဒေသတခုခုမှာဖြစ်ပျက်နေတဲ့အပင်တွေရဲ့မှတ်တမ်းဖြစ်တယ်။

❖ **စက်ရုံ taxonomy များတွင်အသုံးပြုအချို့အရေးကြီးသော taxonomic ဝေါဟာရများ**
•အပင်၏အဓိကကွဲပြားခြားနားသောအကျင့်သုံးမျိုးရှိသည်။ ဤရွေ့ကားဟင်းသီးဟင်းရွက်, ချုံပုတ်နှင့်သစ်ပင်ဖြစ်ကြသည်။
•အဓိကအားဖြင့်မြစ်ကြောင်းနှစ်မျိုးရှိသည်။ ဤအရာများသည် Tap Root နှင့် Adventitious Root တို့ဖြစ်သည်။
• Margin, Apex, Base, Venation, Arrangement အပေါ် အခြေခံ၍ အရွက်၏ဝေါဟာရအမြောက်အမြားရှိသည်။

နှင့် Petiole ။
• **Inflorescence (** ပန်းပွင့်) - ပန်း ၀ င်ရိုးမှာပန်းတစ်ပွင့်ဒါမှမဟုတ်တစ်ခုထက်ပိုတဲ့အစီအစဉ်တစ်ခုရှိတယ်။
•ပန်းပွင့်အမျိုးအစားကိုပန်းပွင့်အရေအတွက်၊ အပြုသဘောဆက်နွယ်မှု၊ ဒီဂရီတို့ဖြင့်ဆုံးဖြတ်သည်
သူတို့ရဲ့ pedicels ၏ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု, သူတို့ရဲ့အကိုင်းအခက်၏သဘောသဘာဝ။

စာမျက်နှာ ၂၁

၂၁

•မတူကွဲပြားခြင်းအမျိုးအစားနှစ်ခုရှိသည်။ သူတို့ကရိုးရှင်းတဲ့ Inflorescence နှင့်ပေါင်းစပ်ဖြစ်ကြသည်

ချော။
• Terminal သည်ရိုးရှင်းသော inflorescence အမျိုးအစားတစ်ခုဖြစ်သည်။ ရိုးရှင်းသော Inflorescence ၏ Terminal အမျိုးအစားမှာပန်းပွင့်
တစ် ဦး ပင်စည်၏အစွန်အဖျား။ ဤအပင်၏အပွင့်အမျိုးအစားဥပမာမှာ *Hibiscus coccineus* ဖြစ်သည်
• Compound Inflorescences တွင်ပန်းပွင့်နှစ်ခုလုံးသို့မဟုတ်နှစ်ခုထက်ပိုသောပန်းများရှိသည်။ ဥပမာ

နေကြာ။ Spike, Catkin, Raceme, Umbel, corymb, Panicles နှင့် ဦး ခေါင်းတို့သည်မတူညီသောအမျိုးအစားများဖြစ်သည်
ဒြပ်ပေါင်းများ inflorescence ။
• **ဆူး** : elongate inflorescence; ပန်းများသည် sessile၊ သိပ်သည်းခြင်းသို့မဟုတ်တစ် ဦး နှင့်တစ် ဦး ဝေးကွာသည်။
• **Catkin - လိင်မတူသော** ပန်းများပွင့်ပွင့် **လင်းလင်းရှိခြင်း** ။ သာ Woody အပင်များတွင်တွေ့ရှိခဲ့ပါတယ်။
• **Raceme** : pedicellate ပန်းပွင့်များ၏ရှည်လျား **လှသော inflorescence တစ်ခုသည် branched** rachis တွင်။
• **Umbel** - pedicels အားလုံးသည် a မှပေါ်ထွက်လာသောပြားချပ်ချပ်သို့မဟုတ်အတန်ငယ် rounded inflorescence
အဆိုပါ peduncle ၏အစွန်အဖျားမှာဘုံအမှတ်။
• **Corymb** - အလျားအမျိုးမျိုးရှိသော်ညပ်များဖြစ်သောပြားချပ်ချပ်သို့မဟုတ်အတန်ငယ် rounded inflorescence
အဆိုပါ rachis တလျှောက်ဖြည့်စွက်။
• **ထိတ်လန့်ခြင်း** - အကိုင်းအခက်များရှိသောသမုဒ္ဒရာအလယ်ဗဟိုရှိအရွက်ကြီးသည့်အပင်
သူတို့ကိုယ်သူတို့ branched ။
• **Head (Capitulum)** - အတိုသည်သိပ်သည်းသောဆူးဖြစ်သည်
ပန်းပွင့်တစ်ခုတည်းပန်းပွင့်၏အသွင်အပြင်ပေးခြင်း peduncle ။

X-X-X

စာမျက်နှာ ၂၂

၂၂

Bot ၁၀၂ (အထွေထွေ Botani)

အပိုင်း ၇: ဂေဟဗေဒနှင့်ပတ်ဝန်းကျင်ဇီဝဗေဒ

• **Ecology** : ဂေဟဗေဒငင်းတို့၏အလေ့အထများနှင့်နေရင်းဒေသများစပ်လျဉ်းသက်ရှိများ၏လေ့လာမှုဖြစ်ပါတယ်။
• **HABITAT** : အဆိုပါသက်ရှိများ (အပင်နှင့်တိရိစ္ဆာန်များ) အသက်ရှင်တော်မူသည်ရသောဇုန်ဘယ်မှာကြောင့်အစားအစာကိုရှာတွေ့နိုင်၊ အမိုးအကာ, ကာကွယ်စောင့်ရှောက်ရေးနှင့်မျိုးပွားများအတွက်အိမ်ထောင်ဖက်။
• **အလေ့အထများ** : ကျင်အပြုအမူသို့မဟုတ်ဖွံ့စည်းပုံ၏ရှုထောင့်ဖြစ်ပါတယ်။
• **ပတ်ဝန်းကျင်** : ပတ်ဝန်းကျင်အတွက် abiotic တို့တွင် interaction ကဖြစ်ပါတယ် (ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာနှင့်ဓာတု) နှင့် ဇီဝဗေဒအစိတ်အပိုင်း
• **ပတ် ဝ န်းကျင်သိပ္ပံ** ပတ် ဝ န်းကျင်သိပ္ပံသည်ပတ် ဝ န်းကျင်ဆိုင်ရာသိပ္ပံဘာသာရပ်တစ်ခုဖြစ်သည် ရူပ၊ ဇီဝဗေဒနှင့်သတင်းအချက်အလက်သိပ္ပံ (ဂေဟဗေဒ၊ ဇီဝဗေဒ၊ ရူပဗေဒ၊ ဓာတုဗေဒ၊ သတ္တဗေဒ၊ ပတ်ဝန်းကျင်လေ့လာခြင်း၊ သမုဒ္ဒရာဗေဒ၊ မြေဆီလွှာသိပ္ပံ၊ ဘူမိဗေဒ၊ လေထုသိပ္ပံပညာ၊ နှင့်ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာပြproblemsနာများ၏ဖြေရှင်းချက်။
• **ဇီဝထု (သက်ရှိနယ်ပယ်)** - ဇီဝထုသည်စုစုပေါင်း lithosphere, hydrosphere နှင့် atmosfer စုစုပေါင်းဖြစ်သည် သက်ရှိတွေရဲ့ဘဝကိုထောက်ပံ့ပေးတယ်။

ဂေဟဗေဒရှိအဖွဲ့အစည်းများ၏အဆင့်များ
ဂေဟဗေဒတွင်အဖွဲ့အစည်း၏အဆင့်များမှာတစ် ဦး ချင်း၊ လူ ဦး ရေ၊ အသိုင်းအဝိုင်း၊ ဂေဟစနစ်နှင့် ဇီဝဗေဒ။
• **တစ် ဦး ချင်းပုဂ္ဂိုလ်များ** - အခြေခံကျသောလုပ်ငန်းဆောင်တာများ။
• **လူ ဦး ရေ** - ။ အာကာသနှင့်အချိန်များတွင်အတူတကွသက်ဆိုင်ပြီးအတူတူမျှဝေသည် အရင်းအမြစ်များ။
• **ရပ်ရွာများ** - တူညီသောပတ်ဝန်းကျင်တွင်အတူတကွနေထိုင်သောသက်ရှိများ၏လူ ဦး ရေ။
• **ဂေဟစနစ်** - တစ်ခုနှင့်တစ်ခုအပြန်အလှန်သက်ရောက်မှုရှိသော ၄ ငင်းတို့၏ပတ် ဝ န်းကျင်နှင့်သက်ဆိုင်သောစနစ်များ။
• **ဇီဝလောင်စာများ** - အလားတူလူမှုအသိုင်းအဝိုင်းများနှင့်အတူဒေသဆိုင်ရာဂေဟစနစ်အမျိုးအစားများ။

ဂေဟစနစ်
•သက်ရှိအားလုံးသည်ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပတ်ဝန်းကျင်နှင့်တစ်ခုတည်းသောနေရာတွင်ရှိသည်။
• **ဇီဝထု** - ဂေဟစနစ်အမျိုးမျိုးသည်ဇီဝထုဟုခေါ်သည့်အကြီးမားဆုံးသက်ရှိယူနစ်ဖြစ်သည်။

ဂေဟစနစ်ဖွဲ့စည်းပုံ:
•ဂေဟစနစ်အားလုံးတွင်အပိုင်းနှစ်ပိုင်းပါဝင်သည်။ ၎င်းတို့သည် Abiotic အစိတ်အပိုင်းများနှင့်ဇီဝဗေဒဆိုင်ရာအစိတ်အပိုင်းများဖြစ်သည်

Abiotic အစိတ်အပိုင်းများ
o စွမ်းအင် - နေစွမ်းအင်
o ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာအချက်များ - အပူချိန်၊ အလင်း၊ လေနှင့်စသည်တို့။
o ဓာတုပစ္စည်းများ - အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများ (အောက်စီဂျင်၊ ကာဗွန်စသည်) နှင့်အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများ (ဘိုဟိုက်ဒရိတ်, ပရိုတိန်း, etc)

Biotic အစိတ်အပိုင်းများ: biotic အစိတ်အပိုင်းသုံးခုကိုအမျိုးအစားမဆိုဂေဟစနစ်အတွက်ရှိပါသည်။
ထုတ်လုပ်သူများ - စိမ်းလန်းသောအပင်များ (autotrophs)
စားသုံးသူများ - တိရိစ္ဆာန်များ (heterotrophs)
▪ Herbivores (အဓိကစားသုံးသူများ)
▪အသားစားသူများ (မူလတန်း၊ အလယ်တန်း၊ ကောလိပ်များ၊ စသည်ဖြင့်သုံးစွဲသူများ)
▪ Omnivores (Generalists) - အပင်များနှင့်သတ္တဝါများကိုအစာကျွေးနိုင်သည်။
▪ Scavengers (top carnivores) - တိရစ္ဆာန်များ၏အသေကောင်များကိုအသုံးချသည်
o ပြိုကွဲသူများ
▪ဘက်တီးရီးယားနှင့်မှိုများ

စာမျက်နှာ ၂၃

၂၃

အစာကွင်းဆက်
•သက်ရှိများမှတဆင့်တစ် ဦး က linear စွမ်းအင်နှင့်ဓာတုစီးဆင်းမှု။
•အစားအစာကွင်းဆက်တွင် trphic (feed) level မှအခြား trophic level သို့အစာကို transfer လုပ်တယ်။
•ဂန္တဝင်အစားအစာကွင်းဆက်တွင် - အပင်များကိုအဓိကစားသုံးသူများမှသာစားသည်၊ ထို့နောက်အဓိကစားသုံးသူများဖြစ်သည် အလယ်အလတ်စားသုံးသူများကစားသည်၊ အလယ်တန်းစားသုံးသူများအားတတိယအဆင့်စားသုံးသူများကစားသည်။

အစားအစာဝက်ဘ်
•အစားအစာကွင်းဆက်များ၏သဘာဝချိတ်ဆက်မှုကိုအစားအစာကွန်ယက်ဟုခေါ်သည်။
•သက်ရှိတစ်မျိုးသည်အမျိုးမျိုးသော trophic အဆင့်များမှအာဟာရကိုရရှိနိုင်ပါသည် ရှုပ်ထွေးသောနှင့်အပြန်အလှန်ဆက်စပ်သောစွမ်းအင်လွှဲပြောင်းစီးရီး။

Zonobiomes (Biomes)

Zonobiomes (Biomes) သည်အလားတူလူမှုအသိုင်းအဝိုင်းများရှိဒေသတွင်းဂေဟစနစ်အမျိုးအစားများဖြစ်သည်။ ကွဲပြားခြားနားသော 9 ရှိပါတယ် Zonobiomes (Biomes) ။ ဤသည်များမှာ:
•အီကွေတာ diurnal ရာသီဥတု
•အပူပိုင်းဒေသ
•အပူပိုင်းဒေသ (သဲကန္တာရ)
•မြေထဲပင်လယ်
•နွေးသောအပူ
•သမ
•ခြောက်သွေ့သောရာသီဥတု (Continental)
•အအေးမိ
•အာတိတ် (Tundra)

X-X-X

စာမျက်နှာ ၂၄

၂၄

Bot ၁၀၂ (အထွေထွေ Botani)

အပိုင်း ၈ ဇီဝနည်းပညာ

ဇီဝနည်းပညာသည်နည်းပညာ (အပင်များ) တွင်နည်းပညာကိုအသုံးပြုရန်လိုအပ်သောနယ်ပယ်တစ်ခုဖြစ်သည်။

စက်ရုံဇီဝနည်းပညာ

•အပင်၏ဇီဝနည်းပညာသည်စက်ရုံများတွင်နည်းပညာကိုအသုံးပြုရန်လိုအပ်သည်။
• Micropropagation (သို့) အပင်တစ်သျှူးယဉ်ကျေးမှုသည်အပင်ဆဲလ်များ၊ တစ်ရှူးများစိုက်ပျိုးရန်အသုံးပြုသောနည်းစနစ်များဖြစ်သည် သို့မဟုတ်လူသိများဖွဲ့စည်းမှုတစ်ခုအာဟာရယဉ်ကျေးမှုအလတ်စားအပေါ် မြုံအခြေအနေများအောက်ရှိကိုယ်တွင်းအင်္ဂါ။

micropropagation ၏အားသာချက်:
•မျိုးရိုးဗီဇတူညီသောအပင်များစွာကိုအလွန်လျှင်မြန်စွာထုတ်လုပ်သည်။
•အခြားနည်းများဖြင့်ကြီးထွားရန်ခက်ခဲသောမျိုးစိတ်များကိုထုတ်လုပ်သည်။
•မျိုးရိုးဗီဇပြုပြင်ခြင်းကိုထောင်ပေါင်းများစွာသောအပင်များကိုပေးသည့်သေးငယ်သောအပင်များတွင်ပြုလုပ်နိုင်သည် လိုချင်သောအပြောင်းအလဲများကိုတင်ဆောင်။
•ရှားပါး၊ မျိုးသုဉ်းရန်အန္တရာယ်ရှိသောမျိုးသုဉ်းရန်အန္တရာယ်ရှိသောမျိုးစိတ်များကိုထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်ရာတွင်ကူညီသည်။

X-X-X

8500 စကားလုံး